

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибасева

подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Реконструкция МОУ “Детско-юношеская школа” в с. Боград

тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ д.т.н., профессор Л. П. Нагрузова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ М. И. Солдатов
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2018

Продолжение титульного листа БР по теме Реконструкция МОУ “Детско-юношеская школа” в с. Боград

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Г. Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Г.В.Шурьшева</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.М. Демченко</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика строительства</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>БЖД</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Иностранный язык</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е. В. Танков</u> инициалы, фамилия

Нормоконтроль

подпись, дата

Г.Н. Шибаета

инициалы, фамилия

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента

Солдатов Максим Иванович

(фамилия, имя, отчество)

Выполненный на тему: Реконструкция МОУ “Детско-юношеская спортивная школа” в с. Боград

1. Актуальность работы _____

2. Научная новизна работы _____

3. Оценка содержания выпускной квалификационной работы _____

4. Положительные стороны работы _____

5. Замечания к выпускной квалификационной работе _____

6. Рекомендации по внедрению выпускной квалификационной работы _____

7. Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной работы _____

8. Дополнительная информация для ГАК _____

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ _____
(подпись)

Нагрузова Любовь Петровна
(фамилия, имя, отчество)

Задание принял к исполнению д.т.н. профессор кафедры “Строительство”
(ученая степень, звание, должность, место работы)

«__» _____ 2018г.
(дата выдачи)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 34-1 _____
Солдатова Максима Ивановича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Реконструкция МОУ “Детско-юношеская спортивная
школа” вс. Боград

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ _____
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме _____ листов бакалаврской работы, отмечается, что работа
выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается
кафедрой к защите.

Зав. кафедрой _____ Г.Н. Шибаета
«____» _____ 2018 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Солдатов Максима Ивановича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Реконструкция МОУ “Детско-юношеская спортивная школа” в с. Боград

Актуальность тематики и ее значимость: На сегодняшний день люди в нашей стране стали больше времени уделять здоровому образу жизни и спорту, особенно младшее поколение. Актуальность проекта связана с увеличением спроса на помещения для занятий спортом.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке приведены расчёты стальной главной балки, стальной колонны, стальной второстепенной балки, фундамента.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, ГРАНД – Смета, SCAD.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы реконструкции.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Солдатов М. И.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Нагрузова Л. П.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

Author of the bachelor thesis Soldatov Maxim Ivanovich
(surname, first name, patronymic)

Theme: Reconstruction of the municipal educational establishment "Children and youth sports school" in the village of Bograd

The relevance of the topic and its importance: Today people in our country have devoted more time to a healthy lifestyle and sports, especially the younger generation. The relevance of the project is associated with the increasing demand for sports facilities.

Calculations in the explanatory note: In the explanatory note the calculations of the steel main beam, steel column, steel secondary beam, foundation have been presented.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, GRAND – Smeta, SCAD.

The development of environmental measures: The calculation of emissions caused by various impacts has been made, greenery and improving of the territory have been provided.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings are made with high quality with a computer. Printing of the paper is done with a laser printer using color prints for better visibility.

Introduction of results: The results of this work have been introduced in sequence; they are specific and include all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the thesis has been developed by the author independently.

Author of the bachelor thesis	_____	<u>Soldatov M. I.</u>
	signature	(surname, first name, patronymic)
Supervisor of the thesis	_____	<u>Nagruzova L. P.</u>
	signature	(surname, first name, patronymic)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 18 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Солдатову Максиму Ивановичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 34-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Реконструкция МОУ “Детско-юношеская спортивная школа” в с. Боград

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Л. П. Нагрузова, д.т.н., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для _____

Перечень разделов ВКР Архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, смета, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа-архитектура, 2 листа-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись) Л. П. Нагрузова
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись) М. И. Солдатов
(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2018г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Архитектурная часть	10
1.1 Описание местных климатических условий.....	10
1.2 Решение генерального плана.....	12
1.3 Описание функционального процесса ДЮСШ.....	16
1.4 Объемно планировочное решение здания ДЮСШ.....	17
1.5 Обоснование конструктивной схемы.....	18
1.6 Противопожарные требования.....	23
1.7 Наружная и внутренняя отделка	25
2 Конструктивная часть	25
2.1 Выбор основных строительных материалов и конструкций.....	25
2.2 Данные о действующих постоянных и временных нагрузках	26
2.3 Расчет конструкций каркаса.....	30
3 Основания и фундаменты	39
3.1 Материалы инженерно-строительных изысканий	39
3.2 Обоснование типа фундамента	42
3.3 Определение глубины заложения подошвы фундамента	44
3.4 Определение размеров подошвы фундамента.....	46
3.5 Определение расчетного сопротивления грунта для столбчатого фундамента.....	47
3.6 Определение среднего давления под подошвой фундамента	48
3.7 Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы.....	48
3.8 Указания к производству работ.....	51
4 Технология и организация строительства.....	52
4.1 Спецификация сборных элементов.....	52
4.2 Ведомость объёмов работ.....	52
4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений	57
4.4 Выбор монтажного крана	58

4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов	62
4.6	Проектирование общеплощадочного стройгенплана	63
4.7	Технология монтажа здания	69
4.8	Технологическая карта на монтаж полов	70
5	Экономика строительства	79
6	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	81
6.1	Общие сведения о реконструируемом объекте	81
6.2	Климат и фоновое загрязнение воздуха	81
6.3	Оценка воздействия на окружающую среду	83
6.4	Оценка воздействия на атмосферный воздух	83
7	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	96
7.1	Общие положения	96
7.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки	96
7.3	Техника безопасности при производстве земляных работ	97
7.4	Техника безопасности при монтаже металлических конструкций и сэндвич-панелей	97
7.5	Техника безопасности при проведении кровельных работ	99
7.6	Противопожарная безопасность	99
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	106

Приложение 1. Локальный сметный расчет

ВВЕДЕНИЕ

Темой выпускной квалификационной работы является «Реконструкция МОУ “Детско-юношеская спортивная школа” в с. Боград». Здание ДЮСШ проектируется вблизи ул. Совхозная и имеет отдельный въезд на участок.

В настоящее время все отчетливее встает вопрос о необходимости реконструкции действующих и строительстве новых зданий и сооружений, оснащенных современным технологическим оборудованием, полностью автоматизированным производством.

На смену материалоемким типовым железобетонным ограждающим конструкциям приходят энергосберегающие, более легкие и менее материалоемкие.

Общественные здания и сооружения предназначаются для учреждений культурно-бытового обслуживания населения и для различных видов общественной деятельности людей: политической, хозяйственной, административной, научной и др.

Они представляют материальную базу для большого круга социальных мероприятий. Этим определяется их значение в градостроительстве и в строительстве сельских населенных мест. Непрерывное увеличение общественных фондов потребления, расширение культурно-бытового обслуживания населения и видов общественной деятельности людей обуславливают рост строительства, совершенствование и создание новых типов общественных зданий и сооружений.

В данной дипломной работе проводится реконструкция детской спортивно юношеской школы.

Детская спортивно юношеская школа – это вид образовательного учреждения дополнительного образования детей в СССР, России, стран СНГ, а так же других стран Азии и Центральной Америки для подготовки юных спортсменов и приобщения к массовой физической культуре детей и молодежи от 6 до 18 лет. Практически все олимпийские чемпионы и чемпионы мира и Европы (после 1917 года) делали свои первые шаги в спорте именно в ДЮСШ.

Целями данной дипломной работы являются:

1. Закрепление и расширение знаний, полученных при изучении теоретического материала.
2. Изучение всех нормативных документов согласно теме.
3. Приобретение практических навыков в области проектирования общественных зданий.
4. Проведение функционального анализа проектируемого здания.

1 Архитектурная часть

1.1 Описание местных климатических условий

Площадка строительства расположена в северной части села Богграда. Природно-климатические параметры приняты согласно [1], представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Природно-климатические данные

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Среднегодовая температура воздуха	+0,3°C
2	Абсолютная максимальная температура воздуха	+39°C
3	Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца	+26,5°C
4	Абсолютная минимальная температура	-47°C
5	Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	-39°C
6	Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-37°C
7	Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C	164 сут, $t_{cp} = -12,3^{\circ}\text{C}$
8	Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже +8°C	223 сут, $t_{cp} = -7,9^{\circ}\text{C}$
9	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	79%
10	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	67%
11	Суточный максимум осадков	76 мм
12	Преобладающее направление ветров за декабрь-февраль	ЮЗ

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
13	Преобладающее направление ветров за июнь-август	-
14	Климатический район для строительства	IV

С. Боград относится ко II снеговому району согласно карте районирования территории Российской Федерации по весу снегового покрова

[3], расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли 1,2 кПа (таблица 10.1 [2]).

Сейсмичность района с 10% степенью сейсмической опасности в течение 50 лет – 7 баллов (Приложение А (обязательное). Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации ОСР-2015 [4]).

1.2 Решение генерального плана

Генеральный план разработан в соответствии с функциональным процессом, розой ветров, инсоляцией помещений, противопожарными требованиями.

Проектируемое здание строится в селе Боград. Оно расположено на прямоугольном участке размерами 150x100 , который включает в себя озеленительные зоны, стоянку для автомобилей, пешеходные дорожки и асфальтированные дороги.

Возводящееся здание занимает площадь 570 м² и имеет ориентацию главного фасада на юг. Детская спортивная юношеская школа находится в 3 метрах от красной линии. Рельеф участка спокойный. В элементах благоустройства используется асфальтовое покрытие для проездов и плиточное покрытие для тротуаров. Участок, отведенный для строительства, расположен вблизи дороги, обеспечивающей хорошую транспортную связь возводимого объекта с инфраструктурой города. Для обеспечения беспрепятственного проезда пожарных машин вокруг возводимого здания выполнены проезды. Генеральный план выполнен в масштабе 1: 400. Для обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий на площадке намечен комплекс мероприятий по благоустройству и озеленению. На участках, свободных от застройки, предусматривается устройство газонов, свободно растущих кустарников, лиственных деревьев рядовой посадки.

К ДЮСШ предусмотрены подъезды пожарных машин, автомобилей посетителей.

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	%
1	Площадь построек	1600	40
2	Площадь твердого покрытия	1100	35
3	Площадь зеленого покрытия	400	25
4	Площадь застройки	3200	100

Расчет розы ветров

По данным СНиПа 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» [8] заполняем таблицу по с.Боград . В первой строке в числителе записывается повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра по направлениям за январь (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1мм = 1%.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
с.Боград	19	1	1	7	15	36	11	10
	3,2	1,1	1,3	1,9	3,6	6,5	4	2,2
Σ 430,5	60,8	1,1	1,3	13,3	54	234	44	22
%	14,12	0,26	0,3	3,09	12,54	54,36	10,22	5,11

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Пункт	Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
С. Боград	29	8	6	8	15	17	10	7
	3,6	2,8	2,5	2,8	2,8	4,3	3,8	3,3

Σ 340,4	104,4	22,4	15	22,4	42	73,1	38	23,1
%	30,67	6,58	4,41	6,58	12,34	21,47	11,16	6,79

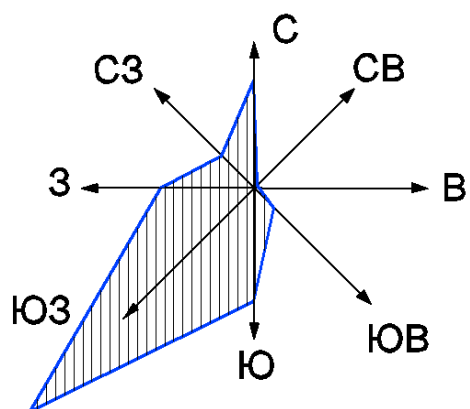


Рисунок 1.1 – Диаграмма (январь)

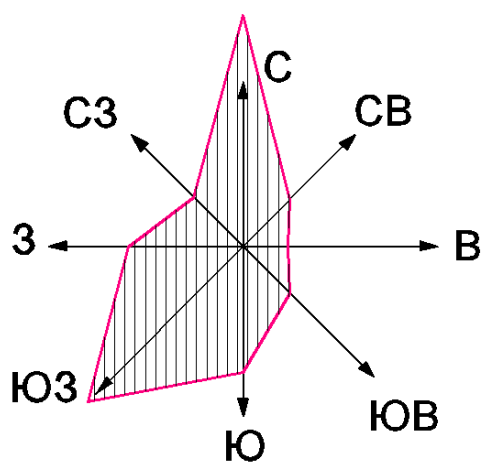


Рисунок 1.2 – Диаграмма (июль)

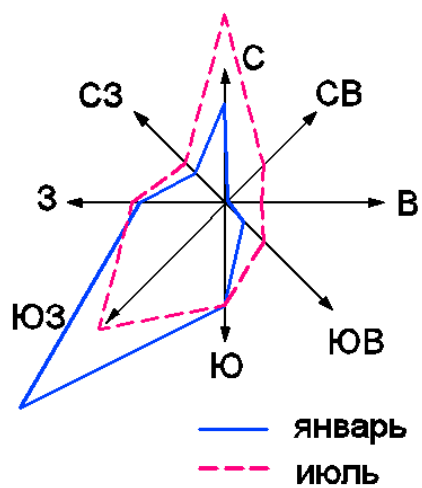


Рисунок 1.3 – Диаграмма розы ветров

Вывод: для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного и северного направления, что необходимо учесть при размещении здания на местности.

1.3 Описание функционального процесса ДЮСШ

Под профессиональным решением архитектурного пространства подразумевается создание эстетически организованной предметно-пространственной среды, обеспечивающей оптимальные условия для протекания функциональных процессов. Вне сомнения, что организация архитектурного пространства не может строиться на основе только интуитивных представлений о его функциональной структуре. Функциональный процесс - это физическая реальность того, что будет происходить в данном здании или сооружении. И, как любой материальный объект, функциональный процесс проявляет себя посредством физических закономерностей – необходимого для него пространства, организации людских потоков, зрительного восприятия и видимости, создание светового и инсоляционного режимов, благоприятной воздушной среды и др.

Сегодня все чаще в современном архитектурном проектировании пользуются термином «функциональный потенциал» - это обобщающий термин, заключающий в себе разветвленную иерархию различных функций, протекающих в здании или сооружении. Можно выделить:

Основной функциональный процесс ДЮСШ – занятие спортом, регулярные тренировки.

Состав помещений основного функционального процесса:

- Игровой зал (баскетбол, волейбол)
- Тренерская
- Раздевалка
- Настольный теннис
- Спорт. Инвентарь

Состав помещений вспомогательного функционального процесса

- мужской женский сан.узлы,
- гардероб
- персонал,

1.4 Объемно планировочное решение здания ДЮСШ

Здание ДЮСШ представляет собой двухпролетное каркасное одноэтажное здание с шагом колонн 6м, с размерами в плане 48х24,5м. Высота здания в чистоте 7,2м.

На колонны опираются железобетонные фермы длиной 12 м шагом 6 м, на них укладываются плиты покрытия длиной 6м.

Здание административно-бытового корпуса является двухэтажным, каркасным с шагом колонн 6м. Размеры здания в плане 24000х36000. Высота здания составляет 6,6м ($h_{эт}=3,3м$).

Здание имеет три входа: два с улицы со стороны дворового фасада и один со стороны главного.

В основу архитектурной композиции плана должны быть положены в первую очередь практические требования, вытекающие из назначения здания, удобства, экономичность, рациональная структура плана здания и четкая композиция его внутреннего пространства. Кроме того, композицию внутреннего пространства здания нельзя рассматривать в отрыве от композиции внешнего объема.

На первом этаже расположены бытовые помещения для женщин и мужчин гардеробные, душевые, пред душевые, помещение спортивного зала-220м². Также на первом этаже располагается вестибюль, комнаты охраны,

На втором этаже запроектированы административные помещения: комната тренера и теннисный зал-72,0м²

Душевые размещаются смежно с гардеробными и оборудуются душевыми кабинами.

1.5 Обоснование конструктивной схемы

Проектируемое здание расположено в зоне с сейсмичностью 7 баллов, при его проектировании и возведение предусматривается ряд антисейсмических мероприятий.

Конструктивная схема здания завода – каркасная, Здание имеет сложную форму в плане, а также два блока имеют существенные отличия друг от друга по жесткости и массе, в связи с этим между двумя блоками предусмотрен антисейсмический шов.

Железобетонный каркас с фермами пролетом 12 м. Ограждающие конструкции из сэндвич-панелей.

После реконструкции добавлены пролеты в осях 1 и 3, А и Б.

Для обеспечения огнезащиты выполнить обшивку конструкций двумя слоями гипсокартона. Для обеспечения коррозионной стойкости конструкции должны быть окрашены эмалью.

Класс здания по огнестойкости – II.

Фундаменты – монолитные, стаканного типа из бетона марки М200, марка фундамента ФВ10-1.

Под фахверковые стойки фундамент делать монолитным, с размером подошвы 1200х1200мм.

Фундаментная балка – железобетонная таврового сечения, марки ФБ6-2. Балки свободно устанавливать на бетонные столбики, бетонируемые на уступах фундаментов колонн. Зазоры между торцами балок, а также между концами балок и колоннами заполнять бетоном марки М200.

Колонны – двутаврового сечения стальные, марка 25К2, отметка верха колонн – 7,2.

Колонны фахверков - марки КФ-1, имеют постоянное сечение высотой 300мм. Нижний конец колонн крепится к фундаменту шарнирно.

Плиты покрытия – железобетонные, марки П1/3х12.

Полы –цементные.

Окна и ворота. –Оконные проемы должны выполнять свою главную функцию – обеспечение естественного освещения в дневное время суток. В проекте используются ПВХ окна с двойным остеклением.

Окна в здании проектируются в два яруса

Здание – каркасное с шагом колонн 6м.

Степень огнестойкости II.

Перегородки - выполнены из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) по системе «КНАУФ» с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон толщиной 120мм.

Лестницы - проектируем стальные.

Полы - проектируем в зависимости от назначения помещения: в кабинетах – линолеумные; в душевых помещениях и санузлах – из керамической плитки; на лестничной клетке – керамическая плитка; в раздевалках и коридоре - мозаичный бетон.

Окна - Оконные проемы должны выполнять свою главную функцию – обеспечение естественного освещения в дневное время суток. В проекте используются ПВХ окна с двойным остеклением. Оконные проемы принимаем согласно ГОСТа 11214-86.

Двери - приняты – наружные входные и внутренние из ПВХ. Дверные полотна навешиваются на петли, позволяющие в случае необходимости их снимать, и имеют размеры: однопольные – шириной 884 мм, 984 мм, и высотой 2085 мм; двупольные двери – шириной 1874 мм, высотой 2085 мм.

Толщина ограждающих конструкций принята на основании теплотехнических расчетов [6].

Температура внутреннего воздуха принята 18°C.

Влажность внутреннего воздуха 50-60%.

Влажностный режим помещений зданий в холодный период года нормальный (таблица 1 [6]).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле 5.2 [6]

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} = (18 - (-7,9))223 = 5775,7 \quad (1.1)$$

где $t_{\text{от}}, z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по [1] для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C ,
 $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$.

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тр}}$ определяются интерполяцией по таблице 3 [6]:

- для стен $R_0^{\text{тр}} = 2,93 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$;
- для покрытия $R_0^{\text{тр}} = 3,91 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции стен и потолков $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$ (таблица 4 [6]).

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции наружных стен и покрытий $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}$ (таблица 6 [6]).

Стены из трехслойных сэндвич-панелей (рисунок 1.3).

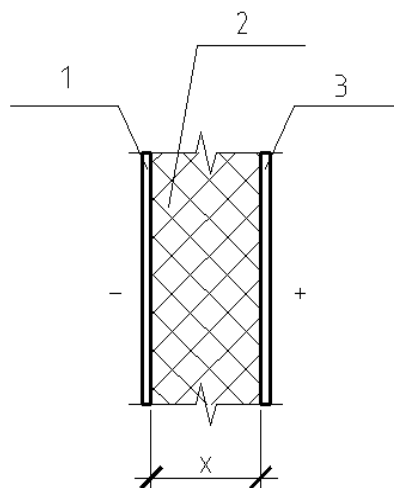


Рисунок 1.3 – Конструкция наружной стены

Состав сэндвич-панели приведен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Конструкция наружной стены

№ слоя	Наименование материала	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	δ/λ
--------	------------------------	--------------	------------------------------	------------------------------------	------------------

1	Стальной лист	0,001	7850	58	0,001
					58
2	Утеплитель минеральная вата, горючесть НГ	х	140	0,048	х
					0,048
3	Стальной лист	0,001	7850	58	0,001
					58

Определим требуемую толщину утеплителя по формуле 6.6 [6]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \leq R_0^{\text{тр}} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{58} + \frac{x}{0,048} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23} = 2,93$$

$$x = 0,14 \text{ м}$$

Ближайшая минимальная толщина сэндвич-панели промышленного изготовления – 150 мм. Толщина утеплителя принята 150 мм.

Покрытие принято по металлическому профлисту. Общий вид покрытия на рисунке 1.4.

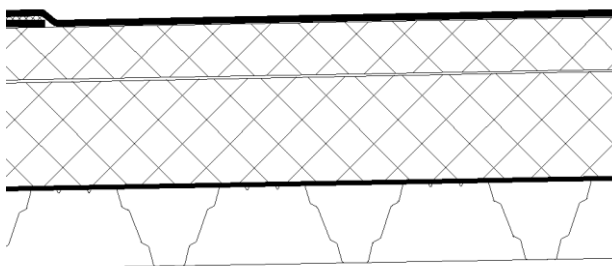


Рисунок 1.4 – Конструкция покрытия

Состав покрытия приведен в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Конструкция покрытия

№ слоя	Наименование материала	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	δ/λ
1	Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	0,001	-	-	-
					-
2	Экструзионный пенополистирол XPS CARBON 35-300	0,05	35	0,028	0,05
					0,028

3	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н30	x	130	0,042	x
					0,042
4	Профилированный настил	0,001	7850	58	0,001
					58

Определим требуемую толщину утеплителя по формуле 6.6 [6]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{н}} \leq R_0^{тр}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,028} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23} = 3,91$$

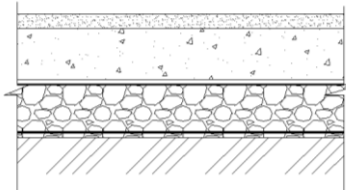
$$x = 0,08 \text{ м}$$

Ближайшая минимальная толщина утеплителя – 100 мм. Толщина утеплителя принята 100 мм.

Перегородки в здании между бытовыми помещениями приняты из ГВЛ толщиной 120 мм.

Полы в здании выполнены по грунту. Экспликация полов приведена в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1, 2	1		1. Покрытие пола наливные полы - 30 мм 2. Подстилающий слой армированный - 100 мм 3. Прокладочный слой - пленка ПВХ 4. Керамзитовый гравий 600кг/м ³ - 200 мм	979,1

3, 4, 6	2		1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью - 10 мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 - 100 мм 3. Плиты пенополистирольные - 50 мм 4. Гидроизоляция - 2 слоя 5. Подстилающий слой из бетона В10 - 100 мм	52
5, 7	3		1. Линолеум гомогенный на клею - 10 мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 - 100 мм 3. Плиты пенополистирольные - 50 мм 4. Гидроизоляция - 2 слоя 5. Подстилающий слой из бетона В10 - 100 мм	37,9
8, 9, 10, 11	4		1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью - 10 мм 2. выравнивающий слой - 10 мм 3. Гидроизоляция - 2 слоя 4. Цементно-песчаная стяжка М150 - 80 мм 5. Плиты пенополистирольные - 50 мм 6. Гидроизоляция - 2 слоя 7. Подстилающий слой из бетона В10 - 100 мм	11,9

1.6 Противопожарные требования

В соответствии со статьей 32 [7] проектируемый объект представляет собой здание, предназначенное для добычи, переработки и розлива воды. Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.

В здании завода предусмотрено 2 эвакуационных выхода, со стороны дворового фасада и главного.

Система объёмно-планировочных и конструктивных решений здания обеспечивается: наличием противопожарных преград (стен, перегородок);

устройством необходимого количества эвакуационных выходов из помещений, путей эвакуации с требуемыми по нормам параметрами; применением несущих и ограждающих конструкций из негорючих материалов с нулевым пределом распространения огня (класс К0) и с регламентированными пределами огнестойкости; применением строительных материалов для отделки помещений с требуемыми по нормам показателями пожарной опасности.

Принятые проектные решения направлены на: своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей; спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара.

Части здания различной функциональной пожарной опасности, разделенные противопожарными преградами обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами. Спецификой предприятия не предусматривается массовое пребывание людей в помещениях объекта.

В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;
- соблюдение противопожарных правил и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;

- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

1.7 Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка фасадов выполнена из готовых сэндвич-панелей по каркасу из стальных профилей.

Внутренняя отделка – ее цель – придать зданию или сооружению законченный вид. Отделочные покрытия предохраняют строительные конструкции от увлажнения, коррозии, разрушающих механических воздействий. Двери внутренние из ПВХ профилей. Двери наружные – из ПВХ и алюминиевых профилей с остеклением. Полы в помещениях – наливные, в кабинете главного технолога, гардеробной – линолеум, зона приема пищи – облицовка керамогранитом, в помещениях санузла, душевой и комнате уборочного инвентаря – керамическая плитка. Стены в помещениях душевой, санузла – облицовка керамической плиткой, гардеробной, холле – стеклообои с покраской водоэмульсионными составами (таблица 1.9).

2 Конструктивная часть

2.1 Выбор основных строительных материалов и конструкций

Описание существующих конструкций и выбор расчетной схемы

Реконструируемое здание представляет собой каркас по рамно-связевой схеме. Несущий каркас – двухпролетные рамы с шагом 6 м. Колонны двутаврового сечения [9]. Покрытие – фермы пролетом 12 м из спаренных уголков [10]. Сопряжение колонн с фундаментом – жесткое. Сталь для конструкций марки С255 [8]. Устойчивость и геометрическая неизменяемость

здания обеспечиваются: в продольном направлении – конструкциями рамы; в поперечном направлении – системой вертикальных связей и распорок.

Стеновое ограждение существующее – железобетонные трехслойные сэндвич-панели демонтируются. Устанавливаются современные энергоэффективные трехслойные сэндвич-панели с минераловатным заполнителем толщиной 150 мм индустриального изготовления. Покрытие выполнено из ребристых железобетонных плит по металлическим фермам. Утеплитель минераловатный, кровля из полимерной мембраны. В здании устраивается второй этаж при помощи установки дополнительных стальных колонн, стальных балок перекрытия и монолитного железобетонного перекрытия.

Выбор марки стали

Выбираем марку стали для настила в соответствии с требованиями п. 5.2 [2] и приложения Б [2]: при назначении стали следует учитывать группу конструкций, расчетную температуру, требования по ударной вязкости и химическому составу.

Настил относится к 3 группе конструкций (Приложение В [2]).

За расчетную температуру принимаем нормативную температуру наружного воздуха наиболее холодных суток: -45°C (Приложение Е, карта 4 [1]).

Ударная вязкость стали для расчетной температуры -45°C и выше – 34 Дж/ (табл. 4 [7]).

Требования по химическому составу для стали с $R_{\text{yn}} < 290 \text{ Н/мм}^2$: С не более 0,22%, Р не более 0,040%, S не более 0,025%.

Выбираем сталь для настила С245.

2.2 Данные о действующих постоянных и временных нагрузках

Для выполнения статического расчета в программном комплексе SCAD к каркасу приложены постоянные и временные нагрузки.

Постоянными нагрузками являются нагрузки от собственного веса всех конструкций (кровля, конструкции ферм, колонн, связей, стеновых панелей). Собственный вес конструкций в программном комплексе задается автоматически, коэффициент надежности по нагрузке принят принят 1,05 (таблица 7.1 [13]). Постоянная нагрузки от веса кровли приложена к прогонам покрытия. КК колоннам приложена нагрузка от веса стеновых панелей.

Временными нагрузками являются климатические и сейсмические воздействия. Климатические условия района строительства:

- снеговой район II [13];
- ветровой район III [13];
- расчетная температура наружного воздуха – минус 37°С [1];
- сейсмичность района строительства – 7 баллов [4].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по формуле 10.1 [13]:

$$S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g = 0,7 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,73 \text{ кПа} \quad (2.1)$$

где $c_e = (1,2 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002b)$ - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$k = 0,65$ - принимается по таблице 11.2 [13];

b - ширина покрытия (п.10.5 [13]);

$V = 2,3$ м/с (таблица 3.1 [1]).

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot 2,3\sqrt{0,65})(0,8 + 0,002 \cdot 30) = 0,87 \quad (2.2)$$

$c_t = 1$ - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10 [10];

$\mu = 1$ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (таблица Г.1 [13]);

$S_g = 1,2$ кПа - вес снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с 10.2 [13].

Здание теплой стоянки с парапетом. Максимальная высота парапета составляет 1 м. Снеговую нагрузку на покрытие возле парапетов следует принимать по схеме, приведенной на рисунке 2.1 (приложение Г.10 [13]).

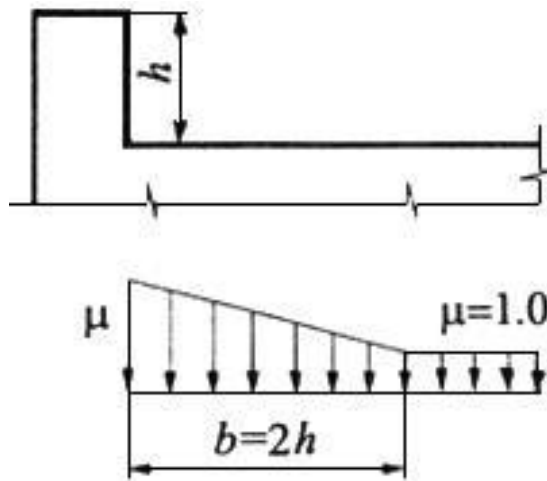


Рисунок 2.1 – Схема нагрузки на покрытие возле парапета

Коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие

$$\mu = \frac{2h}{s_0} = \frac{2 \cdot 1}{1,2} = 1,67 \quad (2.3)$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки ω_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле 11.2 [13]

$$\omega_m = \omega_0 k(z_e) c \quad (2.4)$$

где $\omega_0 = 0,38$ кПа - нормативное значение ветрового давления, принимаемое в зависимости от ветрового района (таблица 11.1 [13]);

$k(z_e) = 0,65$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты (пп.11.1.5 и 11.1.6 [13]);

$c = 0,8, c = -0,5$ - аэродинамический коэффициент для наветренной и подветренной стен здания (таблица Д.2).

$$\omega_{m1} = \omega_0 k(z_e) c = 0,38 \cdot 0,65 \cdot 0,8 = 0,2 \text{ кПа}$$

$$\omega_{m2} = \omega_0 k(z_e) c = 0,38 \cdot 0,65 \cdot (-0,5) = 0,12 \text{ кПа}$$

Постоянная нагрузка на покрытие от собственного веса, временные нагрузки на покрытие снеговая и эксплуатационная приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на покрытие

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/ м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
----------	--------------	------------------------------------------------	------------------------------------------	---------------------------------------------

			(таблица 7.1 [13])	
1 Постоянная нагрузка				
1	Экструзионный пенополистирол XPS CARBON 35-300 (35 кг/м³) - 50 мм	0,02	1,3	0,03
2	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н30 (130 кг/м³) - 100 мм	0,13	1,3	0,17
3	Профилированный настил ГОСТ 24045-94, марка - Н75- 750-0.8 (11,2 кг/м²)	0,11	1,05	0,12
	ИТОГО ПОСТОЯННАЯ	0,26		0,32
2 Временная нагрузка				
1	Снеговая нагрузка	0,73	1,4	1,02
2	Равномерно распределенная временная нагрузка на покрытия (п.9, таблица 8.3 [13])	0,5	1,3	0,65

Стеновые сэндвич-панели плотностью 140 кг/м³, толщиной 150 мм, шаг колонн – 6 м. Нагрузка на 1 п.м. колонн:

$$q_{\text{пост}}^H = 1,4 \cdot 0,15 \cdot 6 = 1,26 \text{ кН/м}; q_{\text{пост}}^P = 1,26 \cdot 1,3 = 1,64 \text{ кН/м}$$

Постоянная нагрузка на перекрытие от собственного веса, эксплуатационная нагрузка приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на перекрытие

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/ м²	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [13])	Расчетная нагрузка, кН/м²
1 Постоянная нагрузка				
1	Керамическая плитка на клею (1800 кг/м³) - 20 мм	0,36	1,1	0,40
2	Монолитная железобетонная	2,5	1,2	2,75

	плита перекрытия (2500 кг/м ³) - 100 мм			
3	Профилированный настил ГОСТ 24045-94, марка - Н75-750-0.8 (11,2 кг/м ²)	0,11	1,0	0,12
	ИТОГО ПОСТОЯННАЯ	2,97		3,27
2 Временная нагрузка				
1	Равномерно распределенная временная нагрузка на перекрытие (п.4, таблица 8.3 [13])	4,0	1,4	4,8

Второстепенные балки запроектированы с шагом 2,0 м.

Нагрузка на 1 п.м. балки:

$$q_{\text{пост}}^{\text{н}} = 2,97 \cdot 2,0 = 5,94 \text{ кН/м}; q_{\text{пост}}^{\text{р}} = 3,27 \cdot 2,0 = 6,54 \text{ кН/м}$$

$$q_{\text{вр}}^{\text{н}} = 4,0 \cdot 2,0 = 8,0 \text{ кН/м}; q_{\text{эксп}}^{\text{р}} = 4,8 \cdot 2,0 = 9,6 \text{ кН/м}$$

2.3 Расчет конструкций каркаса

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD. В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Тип конечного элемента определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей), входящих в описание этого закона и др.

Общий вид расчетной схемы каркаса представлен на рисунке 2.2.

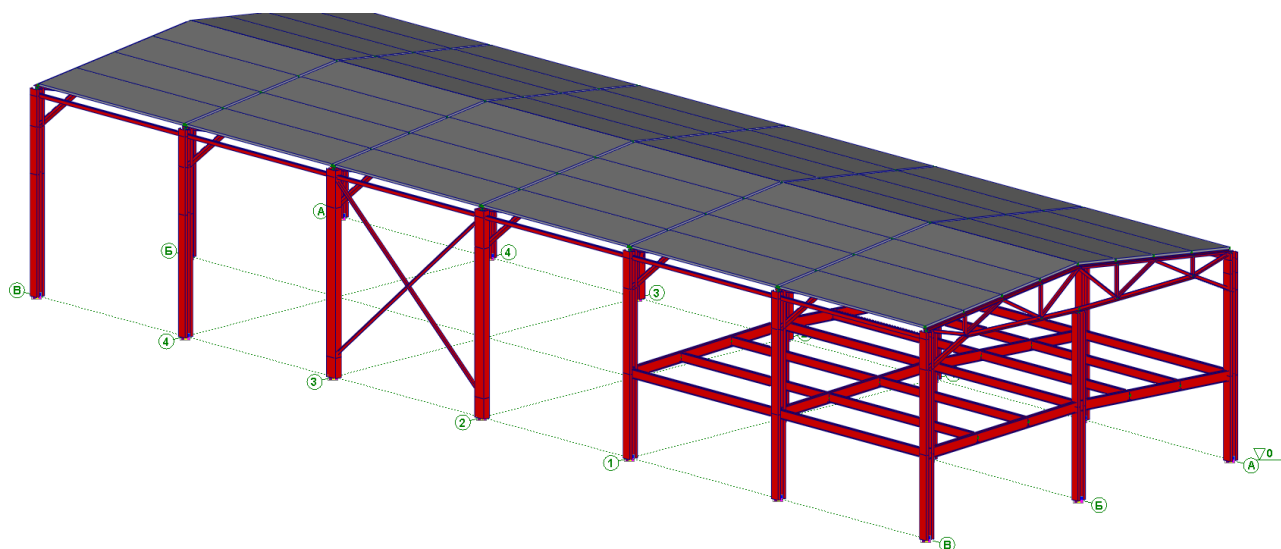


Рисунок 2.2 – Расчетная схема каркаса

План расчетной схемы представлен на рисунке 2.3.

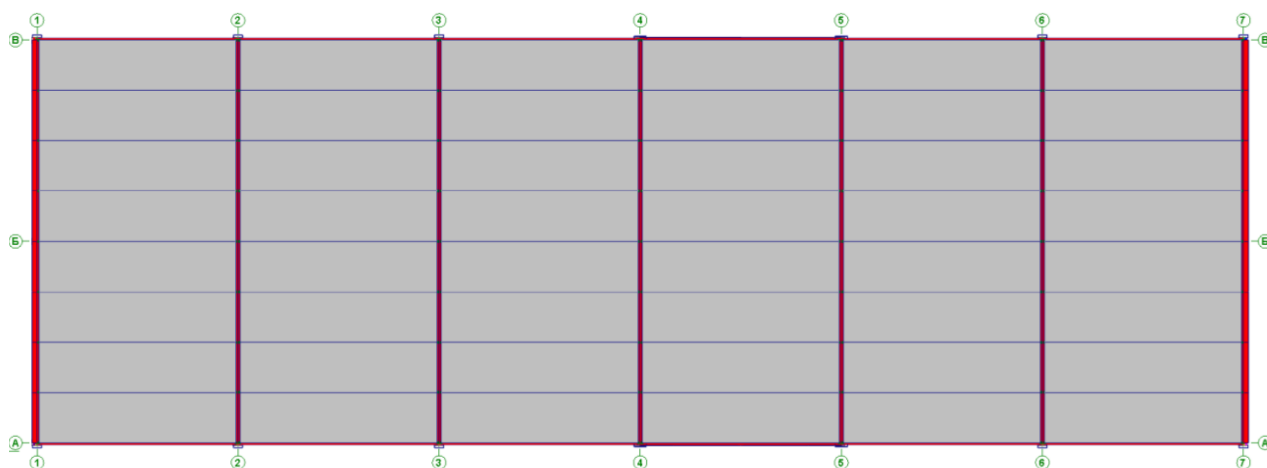


Рисунок 2.3 – План расчетной схемы каркаса

Вид сбоку представлен на рисунке 2.4.

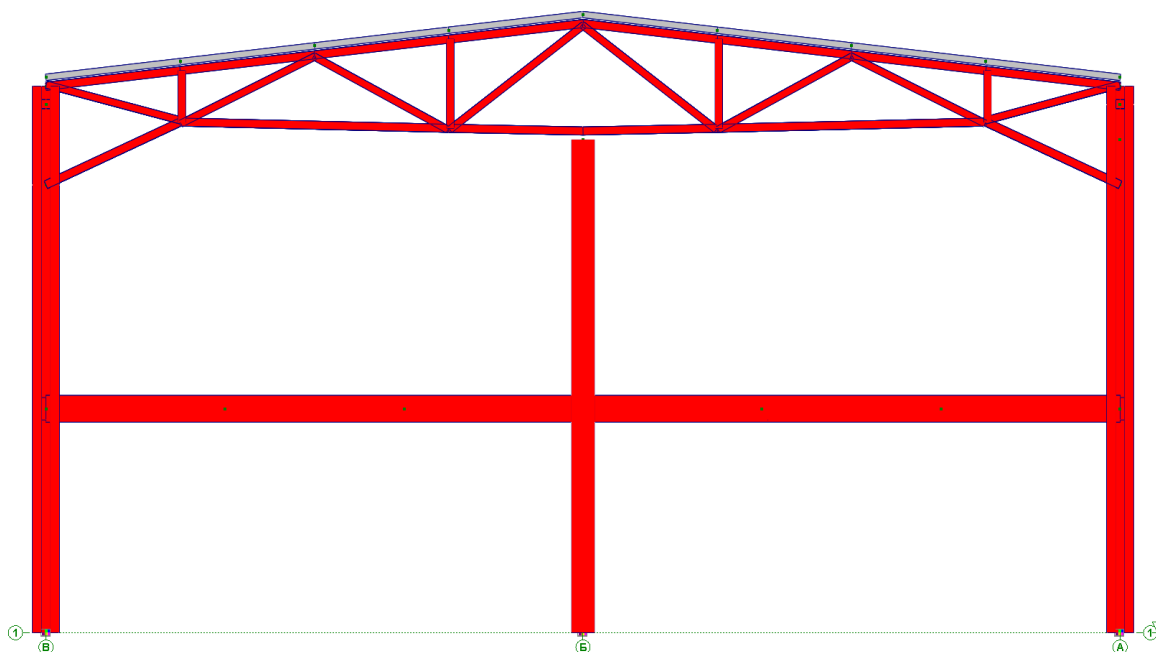


Рисунок 2.4 – Расчетная схема. Вид сбоку

Конструкция рассчитана на 7 загрузений, из них 4 – статические, 3 – динамические:

1. Собственный вес конструкций
2. Эксплуатационная нагрузка
3. Снеговая нагрузка
4. Ветровая нагрузка
5. Сейсмическое воздействие по оси ОХ
6. Сейсмическое воздействие по оси ОУ
7. Сейсмическое воздействие по оси ХОУ

Динамический расчет системы выполнен с использованием разложения по формам собственных колебаний. При этом в расчете использовалось не более 10 форм сейсмических колебаний.

В расчете приняты следующие комбинации загрузений:

1. $L1*1 + L2*0,9 + L3*1 + L4*0,9$ (основное сочетание)
2. $L1*0,9 + L2*0,5 + L3*0,5 + L5*1$ (особое сочетание)
3. $L1*0,9 + L2*0,5 + L3*0,5 + L6*1$ (особое сочетание)
4. $L1*0,9 + L2*0,5 + L3*0,5 + L7*1$ (особое сочетание)

Расчет второстепенной балки

Рассчитываем второстепенную балку. В качестве сечения используем профиль прокатный двутаврового сечения. Эпюры усилий при наиболее невыгодном особом сочетании нагрузок

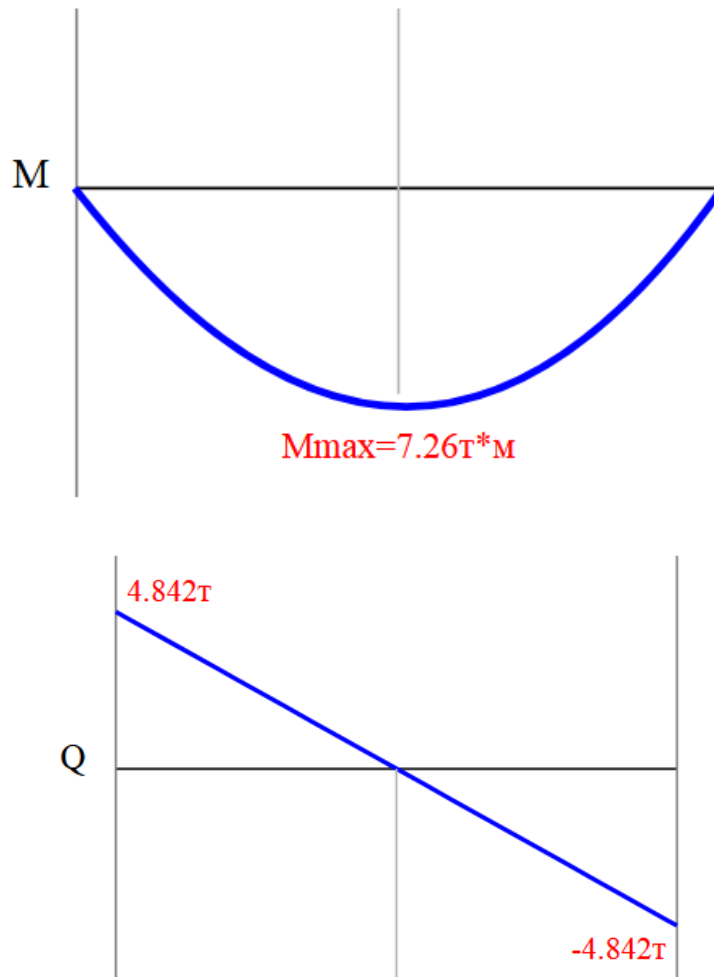


Рисунок 2.5 – Эпюры моментов и поперечных сил

Находим требуемый момент сопротивления $W_{\text{тр}}$:

$$W_{\text{тр}} = \frac{M_{\max}}{1,12 \cdot R_y} = \frac{7,26}{1,12 \cdot 2,4} = 308,67 \text{ см}^3 \quad (2.5)$$

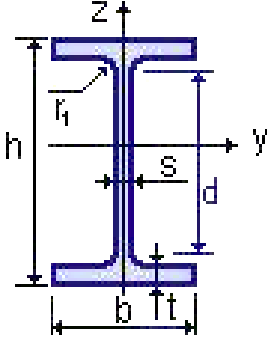
Находим требуемый момент инерции $I_{\text{тр}}$:

$$I_{\text{тр}} = \frac{M_{\max} \cdot L \cdot f}{10 \cdot E} = \frac{7,26 \cdot 6 \cdot 200}{10 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 4048,6 \text{ см}^4 \quad (2.6)$$

По $W_{\text{тр}}$ и $I_{\text{тр}}$ из таблицы сортамента металлопроката подбираем металлическую балку:

Подобранный профиль:

Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 25Б2.

№	Сечение	$W_y(\text{см}^3)$	$I_y(\text{см}^4)$	Масса (кг/м)
25Б2		324,2	4052	29,6

Расчет главной балки

Рассчитываем главную балку. В качестве сечения используем профиль прокатный двутаврового сечения.

Эпюры усилий при наиболее невыгодном особом сочетании нагрузок.

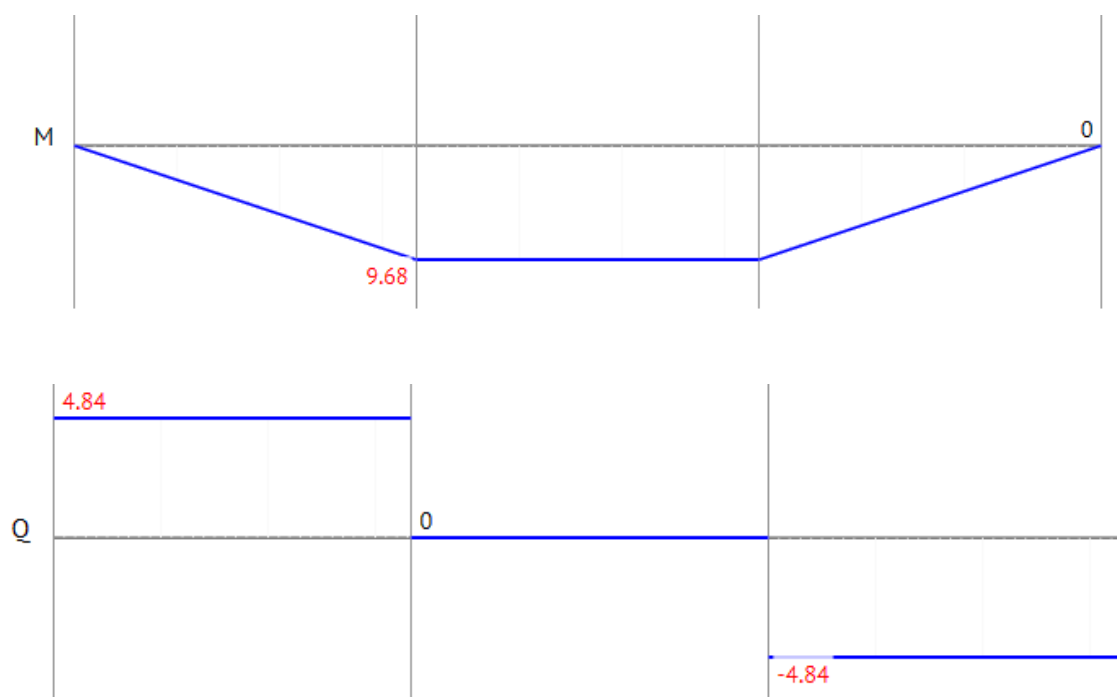
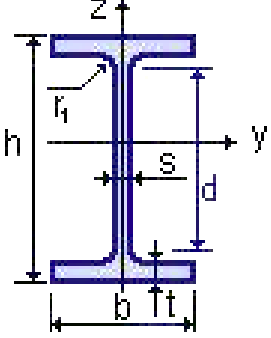


Рисунок 2.6 – Эпюры моментов и поперечных сил

По W_{tr} и I_{tr} из таблицы сортамента металлопроката подбираем металлическую балку:

Подобранный профиль:

Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1.

№	Сечение	W _y (см ³)	I _y (см ⁴)	Масса (кг/м)
30Б1		424,1	6319	32

Расчет колонны

Рассчитываем дополнительную колонну. В качестве сечения используем профиль прокатный двутаврового сечения. В качестве нагрузок используем опорные реакции главных балок.

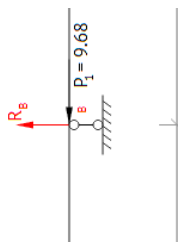


Рисунок 2.7 – Расчетная схема колонны

Находим расчетную длину колонны (l_{ef})(п. 10.3.1 [2])

$$l_{ef} = \mu \cdot l_0 = 1 \cdot 3 = 3\text{м}$$

где μ -коэффициент расчетной длины колонны;

l_0 – геометрическая длина колонны.

Назначаем тип поперечного сечения стержня колонны – двутавр колонный по СТО АСЧМ 20-93.

Определение требуемой площади сечения стержня:

А) при расчете на прочность:

$$A_n = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{9,68}{2,4 \cdot 0,9} = 44,81\text{см}^2 \quad (2.7)$$

Б) При расчете на устойчивость:

$$A_n = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{9,68}{2,4 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 49,79\text{см}^2 \quad (2.8)$$

A_n – площадь сечения нетто (с учетом ослаблений);

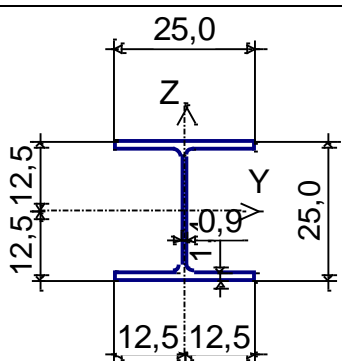
N – максимальная нагрузка на колонну;

R_y – Расчетное сопротивление по пределу текучести ;

γ_c –Коэффициент условий работы конструкции (п.4.3.2 [2]);

γ_n –Коэффициент надежности (п. 4.3.2 [2])

По сортаменту профиль двутавр колонный горячекатаный с параллельными гранями полок 25К2.

	A см ²	P кг/м	I _z см ⁴	W _z см ³	i _z мм
	92.18	72.4	3648.6	291.9	62.9

Проверка существующих сечений элементов выполнен в программном комплексе SCAD. В результате получены следующие результаты.

Верхний и нижний пояса ферм

Проверено по СП	Фактор	Коэф. исп.
п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_y	0.93
п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_z	0
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_y	0
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_z	0.06
п.9.1.1	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0.59

п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.15
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.39

Коэффициент использования 0.93 - прочность при действии изгибающего момента M_y

Раскосы ферм

Проверено по СП	Фактор	Коэф. исп.
п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_y	0
п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_z	0
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_y	0
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_z	0
п.9.1.1	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0.65
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.29
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.42

Коэффициент использования 0.65 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики

Стойки ферм

Проверено по СП	Фактор	Коэф. исп.
п.7.1.1	прочность при растяжении уголка	0.1
п.7.1.3	устойчивость при сжатии уголка относительно главных осей	0.13
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.41

Продолжение таблицы

п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.21
----------	-----------------------------------------	------

Коэффициент использования 0.41 - предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1

Вертикальные связи по колоннам

Проверено по СП	Фактор	Коэф. исп.
п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_y	0.05

п.8.2.1	прочность при действии изгибающего момента M_z	0.06
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_y	0
п.8.2.1	прочность при действии поперечной силы Q_z	0
п.9.1.1	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.11
п.7.1.3	устойчивость при сжатии в плоскости X_1, O, Y_1 (X_1, O, U_1)	0.13
п.7.1.3	устойчивость при сжатии в плоскости X_1, O, Z_1 (X_1, O, V_1)	0.24
пп.9.2.8, 9.2.10	устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0.16
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X_1, O, Y_1	0.65
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X_1, O, Z_1	0.96

Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости X_1, O, Z_1

Распорки по колоннам

Проверено по СП	Фактор	Коэф. исп.
пп.9.2.8, 9.2.10	устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0.04
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X_1, O, Y_1	0.48
п.10.4.1	предельная гибкость в плоскости X_1, O, Z_1	0.47
п.8.2.1	прочность ветви при действии изгибающего момента M_y	0.02
п.8.2.1	прочность ветви при действии изгибающего момента M_z	0.02
пп.8.2.1, 8.2.3	прочность ветви при действии поперечной силы Q_y	0

Продолжение таблицы

п.9.1.1	прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.12
п.7.1.3	устойчивость ветви при сжатии в плоскости X_1, O, Y_1	0.03
п.7.1.3	устойчивость ветви при сжатии в плоскости X_1, O, Z_1	0.05
п.9.2.2	устойчивость ветви в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.05

п.9.2.8	устойчивость ветви в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0.03
п.9.1.1	изгиб в ветви двух главных плоскостях	0.03
пп.9.2.4, 9.2.5, 9.2.8	устойчивость ветви из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.04
пп.9.2.4, 9.2.5, 9.2.8	устойчивость ветви из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0.03

Коэффициент использования 0.48 - предельная гибкость в плоскости X_1, O, Y_1

Выводы:

Общая прочность и устойчивость здания после реконструкции обеспечивается за счет жесткого опирания колонн основного и дополнительного каркаса на фундаменты, совместной работой колонн и балок каркаса, вертикальных связей и железобетонных плит покрытия и перекрытия.

3 Основания и фундаменты

3.1 Материалы инженерно-строительных изысканий

Участок инженерно-геологических изысканий расположен в с. Боград республики Хакасия. Инженерно-геологические изыскания проведены с целью изучения литологического строения и гидрогеологических условий площадки и определения физико-механических свойств грунтов. Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1.

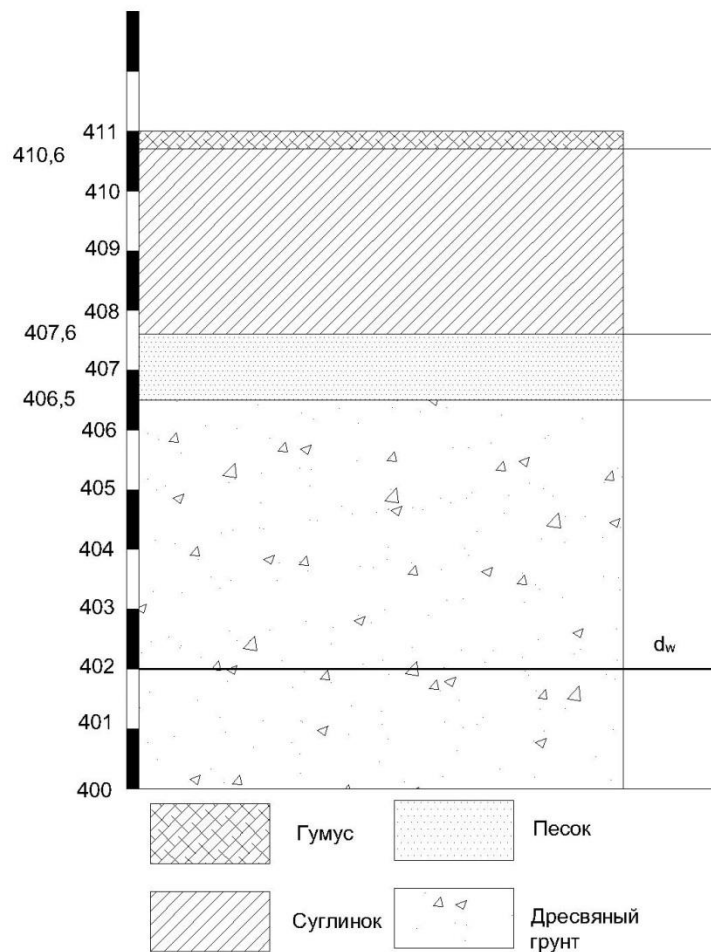


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез площадки

Получение данных о грунтовых условиях строительства производится в процессе инженерно-геологических, топографо-геодезических и гидрогеологических изысканий.

Определение наименования второго слоя грунта

Наличие показателей границ текучести и пластичности свидетельствует о том, что второй слоя грунта является глинистым.

$$1) \text{ Определяем число пластичности: } I_p = \omega_L - \omega_p = 0,27 - 0,19 = 0,08; \quad (3.1)$$

В соответствии с таблицей Б.16 [14], делаем заключение, что глинистый грунт, с числом пластичности 0,08, является суглинком.

2) Определяем показатель текучести:

$$I_L = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_L - \omega_p} = \frac{0,21 - 0,19}{0,27 - 0,19} = 0,25 \quad (3.2)$$

В соответствии с таблицей Б.19 [14], делаем заключение, что суглинок, с коэффициентом консистенции 0,25, является полутвердым.

3) Определяем плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+\omega} = \frac{1,89}{1+0,21} = 1,56 \text{ т/м}^3 \quad (3.3)$$

4) Определяем коэффициент пористости грунта:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,7 \text{ т/м}^3 - 1,56 \text{ т/м}^3}{1,56 \text{ т/м}^3} = 0,73 \quad (3.4)$$

Определение наименования третьего слоя грунта

Определяем плотность сухого грунта ρ_d (г/см³ ; т/м³) по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + \omega} = \frac{1,8}{1 + 0,14} = 1,58 \text{ т/м}^3$$

1. Определяем коэффициент пористости грунта:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,66 \text{ т/м}^3 - 1,58 \text{ т/м}^3}{1,58 \text{ т/м}^3} = 0,68$$

Определяем вид песка по плотности сложения по табл. 1.4[28], т.к. $e = 0,68$ входит в промежуток $0,55 \leq e \leq 0,7$ получаем пески средней плотности.

2. Определяем степень влажности S_r по формуле:

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} \quad (3.5)$$

$$S_r = \frac{0,14 \cdot 2,66}{0,68 \cdot 1} = 0,55$$

где $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ - плотность воды.

Согласно табл. 1.5[28] $S_r = 0,55$ входит в промежуток $0,5 < S_r \leq 0,8$ получаем пески влажные.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства слоев грунтов

№ п/п	Глубина залегания, м	Мощность слоя, м	Наименование грунта	$\gamma, \text{кН/м}^3$	$E, \text{МПа}$	$\varphi, \text{град}$	$c, \text{кПа}$
1	0	0,4	Гумус	18,15			
2	0,4	3	Суглинок	18,54	12	23	25
3	3,4	1,1	Песок крупный	17,66	22	27	29

Продолжение таблицы 3.1

4	4,5	2,5	Дресвянистый грунт	19,42	44	34	45
---	-----	-----	-----------------------	-------	----	----	----

3.2 Обоснование типа фундамента

На основе оценки инженерно-геологических условий, анализа нагрузок на основание и работы надземных конструкций принимается конструкция фундаментов. Основой при выборе фундаментов является изучение аналогов, доступных к применению в данных грунтовых условиях, проектная документация построенных объектов. На выбор глубины заложения фундамента влияют следующие факторы:

- инженерно-геологические и гидрогеологические условия стройплощадки;
- климатические условия района строительства;
- конструктивные особенности проектируемого здания.

В каждом из этих случаев глубина заложения определяется по своим правилам. Главное, чтобы глубина заложения была минимальной (минимальный объем земляных работ, упрощается водоотлив, снижается опасность расструктурирования грунтов ниже дна котлована и т.д.).

1 тип (рисунок 3.2). Фундамент на естественном основании, мелкого заложения под стальную колонну: глубина заложения 1 м (суглинок). Несущая способность данного грунта достаточная, что позволит сократить размеры подошвы фундамента и глубину заложения. Устройство данного типа фундамента позволяет сократить объемы земляных работ и как следствие, объема засыпки пазух фундаментов. Что позволяет качественно произвести послойное уплотнение.

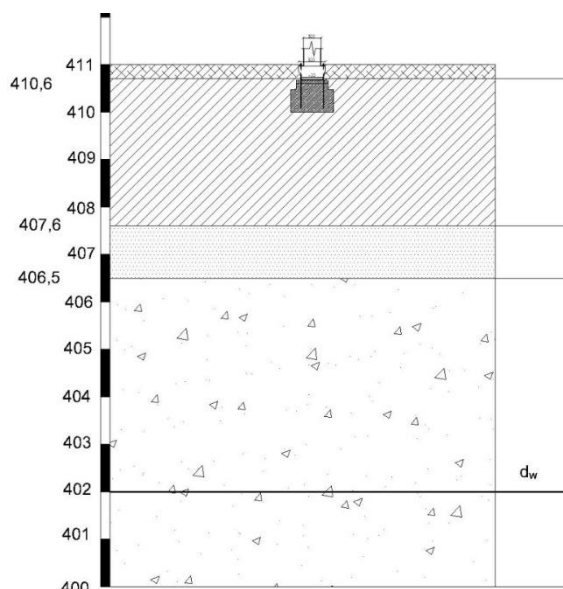


Рисунок 3.2 – Фундамент на естественном основании, мелкого заложения
2 тип (рисунок 3.3). Ленточный фундамент на естественном основании.
Фундамент на естественном основании, мелкого заложения: глубина заложения
1 м (суглинок).

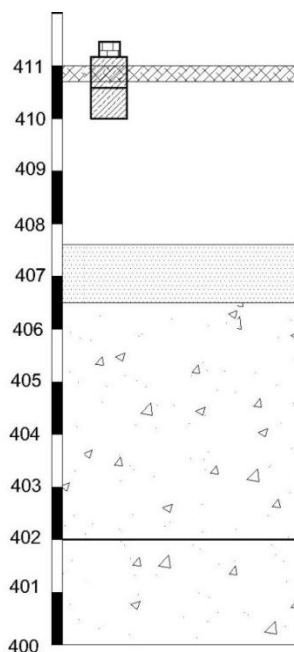


Рисунок 3.3 – Ленточный фундамент на естественном основании.
3 тип (рисунок 3.4). Забивные сваи (длинной 4 м, сечением 0,3*0,3 м и
0,2*0,2 м). Являются надежным основанием. При длине 4 м сваи упираются в
крупный песок. Положительной особенностью данных свай является их
индустриальность, то есть на строительную площадку привозят уже готовые
конструкции с завода. При использовании данного вида свай, свайный куст

может состоять из 3-4. В результате забивки свай в грунт возникают вибрационные нагрузки, которые передаются на рядом стоящее здание, что может привести к негативным последствиям (например, к возникновению трещин).

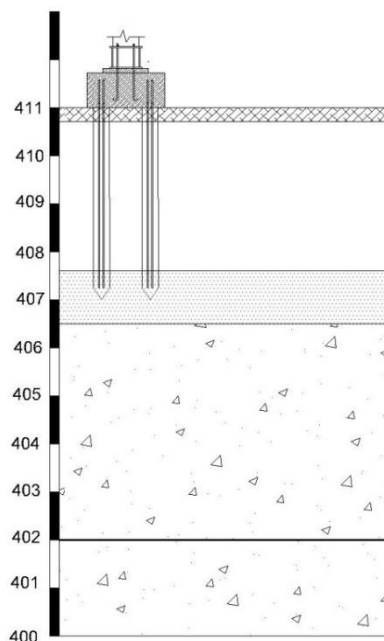


Рисунок 3.4 – Забивные сваи

3.3 Определение глубины заложения подошвы фундамента

Проектирование фундамента на естественном основании начинается с назначения глубины заложения подошвы.

Основные преимущества:

- 1) Значительное сокращение сроков возведения;
- 2) Простота и экономичность в возведении;
- 3) Минимальные земляные и бетонные работы.

Основные недостатки:

- 1) Ограничено применение столбчатых фундаментов на подвижных грунтах (т.к. велика возможность опрокидывания конструкции);
- 2) Столбчатый фундамент не предназначен для восприятия нагрузки массивных каменных или бетонных стен;
- 3) Необходимость в период строительства утепления фундамента.

Глубина заложения подошвы фундамента на естественном основании (ленточные, отдельно стоящие и пр.) зависит от трех основных факторы:

1. Инженерно-геологических условий площадки строительства;
2. Климатических условий района (от глубины сезонного промерзания);
3. Конструктивных особенностей здания, наличие подземной части (подвалов, приямков, каналов, фундаментов существующих зданий).

1. Инженерно-геологические условия

При анализе инженерно-геологических условий площадки строительства и характера нагрузок, действующих по обрезу фундамента, выбирается несущий слой, который может служить естественным основанием для фундаментов ($R_0 > 150$ кПа).

Выбирая глубину заложения фундамента, следует придерживаться следующим общим правил:

- глубина заложения должна быть не менее 0,5 м;
- в несущий слой фундамент должен заглубляться не менее 0,1...0,2 м;
- при возможности закладывать фундамент выше УГВ. При этом не требуется водоотлива, гарантируется сохранение природной структуры грунтов основания, в противном случае водоотлив, шпунтовое крепление стенок котлована резко увеличивают стоимость земляных работ.

2. Климатические условия

Основными климатическими факторами, влияющими на глубину заложения фундаментов, являются промерзание и оттаивание грунтов.

При промерзании некоторых грунтов наблюдается их морозное пучение – увеличение объема, поэтому в таких грунтах нельзя закладывать фундамент выше глубины промерзания. Морозное пучение грунтов происходит преимущественно за счет миграции (перемещения) влаги к фронту у промерзания из нижележащих слоев. В связи с этим существенное значение имеет положение УГВ в период промерзания. К пучинистым грунтам относятся пылевато-глинистые, пески пылеватые и мелкие. В этих грунтах глубина заложения фундамента зависит от глубины промерзания, если УГВ залегает на глубине не более чем на 2,0 м ниже глубины промерзания.

Глубина заложения фундамента определяется по формуле:

$$d = d_f + 2 = 1,44 + 2 = 3,44 \text{ м} \quad (3.6)$$

где d_f – расчетная глубина промерзания (м):

$$d_f = k_h d_{fn} = 0,7 * 2,05 = 1,44 \quad (3.7)$$

где $k_h = 0,7$ - коэффициент влияния теплового режима здания, принимаем по табл. 5.2[4];

d_{fn} – нормативная глубина промерзания, определяемая по схематической карте нормативных глубин промерзания глин и суглинков (2,05м).

т.к. суглинок полутвердый, а подстилающий слой песок снижающий миграционный процесс верхний промерзающий слой не будет обладать пучинистыми свойствами [2].

Основными конструктивными особенностями возводимого здания, влияющими на глубину заложения его фундамента, являются: наличие и размеры подземных и подвальных помещений, прямков или фундаментов под оборудование; глубина заложения фундаментов соседних сооружений; наличие и глубина прокладки подземных коммуникаций и конструкции самого фундамента; величина и характер нагрузок, передаваемых на фундаменты.

3.4 Определение размеров подошвы фундамента

После назначения глубины заложения фундамента в первом приближении определяется требуемая площадь его подошвы:

$$A_{mp} = \frac{N_2}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{931,74}{226,75 - 20 * 1} = 4,5 \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

Принимаем $A_{mp} = 4,5 \text{ м}^2$

Ширина подошвы фундамента прямоугольной формы будет равна:

$$b = \sqrt{\frac{A_{mp}}{k}} = \sqrt{\frac{4,5}{1}} = 2,2 \text{ м} \quad (3.9)$$

где $k = l/b$ – коэффициент соотношения сторон подошвы фундамента, обычно принимается равным отношению поперечных размеров сечения колонн.

N_2 – нормативная вертикальная нагрузка по обрезу фундамента, кН или кН/м (на один погонный метр стены);

R_0 – условное расчетное сопротивление основания, кПа;

γ_{cp} – среднее значения удельного веса фундамента и грунта выше подошвы фундамента в пределах d , принимается 17 кН/м³ - 19 кН/м³ для зданий с подвалом, 20 – 22 кН/м³ – для бесподвальных сооружений.

d – глубина заложения фундамента, м.

Ширина подошвы фундамента прямоугольной формы будет равна:

$$l = 2,2 \text{ м}; b = 2,2 \text{ м};$$

3.5 Определение расчетного сопротивления грунта для столбчатого фундамента

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}],$$
$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] =$$
$$= \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} [0,66 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 18,9 + 3,65 \cdot 1 \cdot 18,8 + 6,24 \cdot 25] = 286,4 \text{ кПа}$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условий работы принимаемые по табл. 5.4[15];

$k = 1,1$ – коэффициент равный 1,1, если прочностные характеристики грунта приняты по таблицам приложения ;

$M_\gamma = 0,66$; $M_q = 3,65$; $M_c = 6,24$ – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5[15];

$k_z = 1,0$ – коэффициент при $b < 10$ м;

$b = 0,85$ – ширина подошвы фундамента;

$$\gamma_{II} = 18,9 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma'_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3$$

$d_1 = d = 1$ м – глубина заложения фундамента без подвальных сооружений;

$d_b = 0$ – глубина подвала от уровня планировки;

$c_{II} = c_n$ - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

3.6 Определение среднего давления под подошвой фундамента

По формуле:

$$P_{cp} = \frac{N+Q_{\phi}}{b \cdot l} = \frac{931,74+96,8}{2,2 \cdot 2,2} = 212,5 \text{ кПа}, \quad (3.10)$$

где N – расчетная нагрузка на колонну;

Q_{ϕ} – расчетная нагрузка от веса фундамента, грунта на его обрезах, определяемая по приближенной формуле:

$$Q_{\phi} = A_i \times d_1 \times \gamma_{cp} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 20 = 96,8 \text{ кПа} \quad (3.11)$$

где γ_{cp} – средний удельный вес грунта и материала фундамента, принимаемый равным 20 кН/м^3 ;

Размеры подошвы фундамента должны быть подобраны таким образом, чтобы давления по подошве фундамента от внешней нагрузки не превышало допустимых значений, а именно:

$$P_{cp} \leq R; 212,5 \text{ кПа} \leq 286,4 \text{ кПа}$$

3.7 Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы

Для построения эпюр σ_{zp} и σ_{zg} сжимающую толщину грунта ниже основания фундамента разбиваем на элементарные слои мощностью h_i , так чтобы выполнять условие: $h_i = 0,4 \cdot b$, при $b = 1 \text{ м}$, $h_i = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \text{ м}$.

Принимаем $h = 0,4 \text{ м}$.

Определяем вертикальное напряжение от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg0} = d_n \cdot \gamma_{II} = 0,35 \cdot 18,54 = 6,5 \text{ кПа}$$

где $d_n = 0,35$ - при планировке подсыпкой,

$\gamma_{II} = 18,54 \text{ кН/м}^3$ - удельный вес грунта, залегающего выше основания фундамента.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта σ_{zg} на границе слоя, расположенного на глубине z от основания фундамента, определяем по формуле 6 прил. 2(1):

$$\sigma_{zg} = \gamma \cdot d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \sigma_{zg0} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i \quad (3.12)$$

где γ_i, h_i - соответственно удельный вес и толщина i -го слоя

Таким образом получаем для слоев высотой h :

$$1. \sigma_{zg1} = \sigma_{zg0} + \gamma_i \cdot h_i = 6,5 + 18,54 \cdot 0,4 = 11,38$$

$$2. \sigma_{zg2} = \sigma_{zg0} + \gamma_i \cdot h_i = 10,6 + 18,54 \cdot 0,4 = 15,48$$

$$3. \sigma_{zg3} = \sigma_{zg0} + \gamma_i \cdot h_i = 14,7 + 18,54 \cdot 0,4 = 19,58$$

$$4. \sigma_{zg4} = \sigma_{zg0} + \gamma_i \cdot h_i = 18,8 + 18,54 \cdot 0,4 = 23,68-67,33$$

И т.д., результаты сводим в таблицу 5

Таблица 3.2 - Значения ординат эпюры природных и дополнительных давлений

№ слоя	h_i , м	z_i , м	σ_{zg} ,кПа	$0,2\sigma_{zg}$, кПа	ξ $= 2z$ $/b$	α	σ_{zp} , кПа	β	E_i , кПа	$S_i \cdot$ 10^{-3} , м
1	0,4	0,4	13,92	2,8	0,8	0,822	156,2	0,8	14,5 $\cdot 10^3$	3,5
2	0,4	0,8	18	3,6	1,6	0,486	92,3			2
3	0,4	1,2	22,12	4,4	2,4	0,288	54,7			1,2
4	0,4	1,6	26,22	5,2	3,2	0,183	34,8			0,77
5	0,4	2	30,32	6	4	0,125	23,8			0,5
6	0,4	2,4	34,42	6,8	4,8	0,09	17,1			0,4
7	0,4	2,8	38,5	7,7	5,6	0,07	13,3			0,3
8	0,4	3,2	41,8	8,4	6,4	0,05	9,5			0,2
9	0,4	3,6	45,9	9,2	7,2	0,04	7,6			0,17
10	0,4	4	50	10	8	0,03	5,7			0,13
11	0,4	4,4	54,1	10,8	8,8	0,02	3,8			0,08
12	0,4	4,8	58,2	11,6	9,6	0,02	3,8			0,08
13	0,4	5,2	62,3	12,5	10,4	0,02	3,8			0,08
$S = \sum s_i = 10,4 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,0104 \text{ м} = 1,04 \text{ см}$										

Определяем дополнительное давление на основание на уровне основания фундамента по формуле:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0} = 196,5 - 6,5 = 190 \quad (3.13)$$

где $P = 195,6$ кПа - среднее давление под основание фундамента.

$\sigma_{zg0} = 6,5$ кПа - вертикальное напряжение от собственного веса грунта в уровне основания фундамента.

Рассчитываем дополнительные напряжения σ_{zp} на глубине z ниже уровня основания по вертикали, проходящей через центр основания фундамента по формуле:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0 \quad (3.14)$$

где α - коэффициент, принимаемый по табл. 1 прил. 2 [42] в зависимости от формы загруженной площади, относительной координаты точки ($\xi = 2z/b$) и соотношения сторон прямоугольной площадки ($\eta = l/b$).

Так $\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0 = 0,822 \cdot 190 = 156,18$ и т.д.

Результаты расчетов сведены в таблице 5.

Сжимающую толщу по высоте разбиваем на слои таким образом, чтобы в пределах каждого слоя был грунт одинаковой сжимаемости. Осадку каждого такого слоя определяем по формуле:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i} \quad (3.15)$$

$\beta = 0,8$ - безмерный коэффициент для метода послойного суммирования;

σ_{zpi} - среднее значение дополнительного вертикального нормального напряжения в i слое грунта, кПа;

h_i - толщина i слоя грунта, м;

E_i - модуль деформации i слоя грунта.

Полная осадка фундамента:

$$S = \sum s_i = 10,4 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,0104 \text{ м} = 1,04 \text{ см}$$

Проверяем выполнение условия $S < S_u$:

$$S = 1,04 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}.$$

Условие выполняется.

Т.к. осадка фундамента меньше 40% допустимой, возможно увеличить расчетное сопротивление основания в 1,2 раза, согласно п. 2. 47(1), и принять равным:

$$R' = 1,2 \cdot 267,3 = 320,76.$$

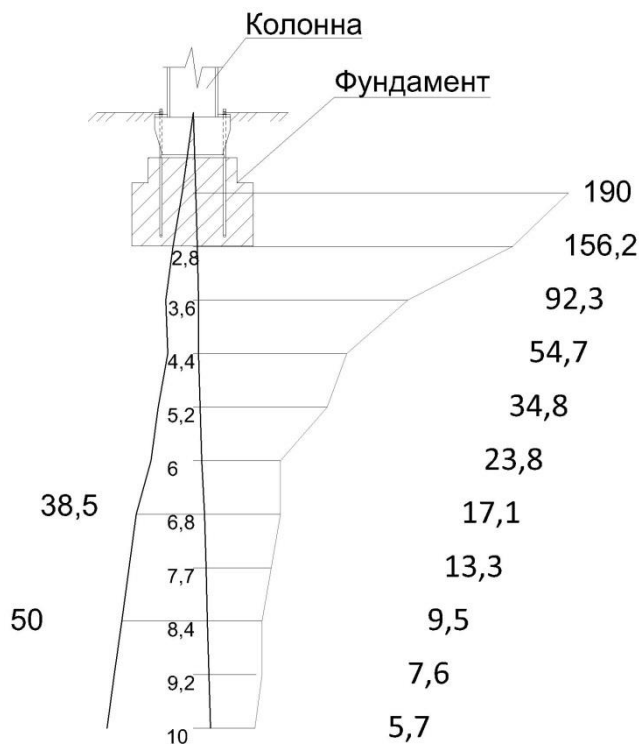


Рисунок 3.5

3.8 Указания к производству работ

Обратную засыпку пазух выполнять непучинистым грунтом в строгом соответствии со СНиПом. Уменьшить значения касательных сил морозного пучения за счет устройства на вертикальных плоскостях фундаментов покрытий из полимерной пленки или смазочных материалов (эту роль выполняет битумная гидроизоляция). В целях повышения устойчивости зданий и сооружений и для уменьшения глубины промерзания пучинистых грунтов вблизи наружных фундаментов или непосредственно под зданиями (или их частями) применяются эффективные теплоизоляционные материалы типа пенопласт, пенополистирол, шлак, шунгизитовый и керамзитовый гравий и другие. Принимаем в качестве утеплителя твердый экструзионный полистирол, представляющий собой теплоизоляционный материал с равномерно распределенными закрытыми (замкнутыми) ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, химически стоек и не подвержен гниению.

4 Технология и организация строительства

4.1 Спецификация сборных элементов

Изготовление металлоконструкций, витражей остекления для школы ДЮСШ производится на заводах-изготовителях. На площадку доставляются изделия, предварительно покрытые антикоррозийным покрытием (колонны, балки, фермы), готовые к монтажу.

В ходе производства работ ведется монтаж металлических элементов каркаса, колонн, витражей и дверных блоков. Спецификация сборных элементов с указанием их масс приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	СТО АСЧМ 20-93	Колонны стальные 25К2	3	579	
2	СТО АСЧМ 20-93	Балки металлические 30Б1	5	192	
3	СТО АСЧМ 20-93	Балки металлические 25Б2	17	178	
4	ГОСТ 30245-2003	Фахверки Тр.140х6	3	147	
5	ГОСТ 30245-2003	Фахверки Тр.100х4	28	71	
6	ГОСТ 30970-2002	Блоки дверные	24	-	
7	ГОСТ 30674-99	Блоки оконные	7	-	

4.2 Ведомость объёмов работ

Ведомость объемов работ получена в результате проведенного локального сметного расчета по общестроительным работам, отделочным работам, работам по благоустройству территории. Ведомость получена методом экспорта из программного комплекса ГрандСмета и представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.
1	2	3	4	5
Демонтажные работы				
1	ТЕР46-04-008-02	Разборка покрытий кровель: из профлиста	100 м2	2,88
2	ТЕРp58-17-2	Разборка теплоизоляции на кровле из: ваты минеральной толщиной 100 мм	100 м2	2,88
3	ТЕР12-01-014-02	Разборка защитного слоя из гравия	1 м3	28,8
4	ТЕР07-01-027-01	Демонтаж плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью: до 10 м2	100 шт.	0,32
5	ТЕР46-02-004-01	Демонтаж металлоконструкций покрытий	1 т	1,6
6	ТЕР46-04-009-01	Разборка бетонных оснований: на гравии	1 м3	14,5
7	ТЕР46-04-001-04	Разборка: кирпичных стен	1 м3	6
8	ТЕРp55-5-1	Разборка кирпичных перегородок на отдельные кирпичи	100 м2	0,3805
9	ТЕР46-04-012-01	Разборка деревянных заполнений проемов: оконных с подоконными досками	100 м2	0,072
10	ТЕР46-04-012-03	Разборка деревянных заполнений проемов: дверных и воротных	100 м2	0,038
11	ТЕР09-03-002-03	Демонтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 5,0 т	1 т	14,92
12	ТЕР46-04-001-05	Разборка: мелкоблочных стен	1 м3	432
13	ТЕР46-04-009-01	Разборка бетонных оснований под полы: на гравии	1 м3	43,2
14	ТЕР46-04-001-03	Разборка: железобетонных фундаментов	1 м3	3,84

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Строительные работы				
15	ТЕР01-01-031-02	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	0,05625
16	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	100 м3	0,36
17	ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,0096
18	ТЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3	0,0678
19	ТЕР06-01-015-05	Установка анкерных болтов: при бетонировании в виде сваренных каркасов	1 т	0,072
20	ТЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	0,204
21	ТЕР08-01-003-02	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 1 слой	100 м2	0,0972
22	ТЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3	0,28
23	ТЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	1 т	2,4
24	ТЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка	1 т	1,753
25	ТЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1 т	3,397
26	ТЕР07-01-044-03	Установка монтажных изделий массой: до 20 кг	1 т	0,46
27	ТЕР06-01-041-12	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м2	100 м3	0,192

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
28	ТЕР09-04-006-02	Монтаж ограждающих конструкций стен: из профилированного листа при высоте здания до 30 м	100 м2	5,76
29	ТЕР01-02-007-01	Уплотнение грунта оснований под полы промышленных цехов	100 м2	1,44
30	ТЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	1 м3	17,28
31	ТЕР11-01-015-01	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м2	1,44
32	ТЕР09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	1,44
33	ТЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м2	1,44
34	ТЕР12-01-013-05	Утепление покрытий плитами насухо	100 м2	1,44
35	ТЕР12-01-021-01	Устройство однослойной кровли из полимерного рулонного материала с установкой прижимных пластин	100 м2	1,44
36	ТЕР16-07-002-01	Установка воронок водосточных	1 воронка	2
37	ТЕР10-01-034-01	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: глухих с площадью проема до 2 м2	100 м2	0,588
38	ТЕР10-01-036-01	Установка уголков ПВХ на клею	100 п. м	2,268
39	ТЕР15-01-070-01	Облицовка: оконных проемов в наружных стенах откосной планкой из оцинкованной стали с полимерным покрытием с устройством водоотлива оконного из оцинкованной стали с полимерным покрытием	1 м2	58,8
40	ТЕР10-01-039-02	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м2	100 м2	0,4452
41	ТЕР10-01-046-02	Установка ворот с коробками деревянными, утепленными полотнами и калитками	100 м2	0,14

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
42	ТЕР09-03-030-01	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой и круглой стали	1 т	0,1939
43	ТЕР09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	1 т	0,7607
44	ТЕР13-03-002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021	100 м2	0,315
45	ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2	0,315
46	ТЕР10-06-032-01	Устройство перегородок из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) по системе «КНАУФ» с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 362): глухих	100 м2	1,9973
47	ТЕР15-01-019-02	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по дереву	100 м2	1,5918
48	ТЕР15-04-007-03	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2	11,6172
49	ТЕР11-01-011-03	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм	100 м2	5,88
50	ТЕР11-01-012-03	Укладка лаг: по плитам перекрытий	100 м2	3
51	ТЕР11-01-005-01	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее с защитой рубероидом: первый слой	100 м2	3
52	ТЕР11-01-033-02	Устройство покрытий: дощатых толщиной 36 мм	100 м2	3
53	ТЕР15-04-026-03	Высококачественная окраска масляными составами по дереву: полов	100 м2	3

Продолжение таблицы 4.2

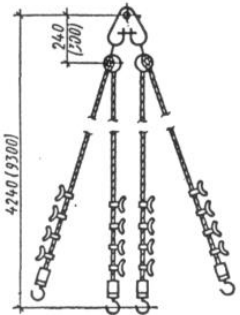

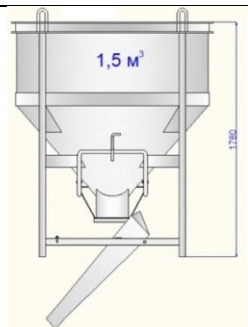
1	2	3	4	5
54	ТЕР11-01-015-01	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м2	2,835
55	ТЕР11-01-036-03	Устройство покрытий: из линолеума насухо из готовых ковров на комнату	100 м2	2,45
56	ТЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2	0,38
57	ТЕР15-01-047-15	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	2,835
58	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	100 м3	0,1205
59	ТЕР08-01-002-03	Устройство основания под фундаменты: гравийного	1 м3	12,05
60	ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки/Отмостка	100 м3	0,1205

4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

Металлические съемные грузозахватные приспособления и тара используются в процессе производства работ по подъему и перемещению грузов с применением грузоподъемных машин. Строповка, обвязка и зацепка твердых грузов для подъема, перемещения и опускания их при выполнении строительно-монтажных, погрузочно-разгрузочных и других работ с применением грузоподъемных машин производятся при помощи съемных грузозахватных приспособлений. Для подъема и перемещения жидких и сыпучих грузов используется специальная тара (бадья, лотки, ящики, контейнеры, ковши и т.п.).

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/ п	Наименование приспособления	Назначе ние	Эскиз	Грузопо дъемнос ть, т	Масса $Q_{гр}$, т
1	Строп четырех- ветвевой 4СК-16 универсальный	Производ ство СМР		16	0,105
2	Тара ТР-0,25	для раствора		0,25м3	65
3	Раздаточный бункер	Подача бетона		4т	635

4.4 Выбор монтажного крана

Подбор монтажного крана производим в соответствии с [19].

Определим монтажные характеристики монтируемых элементов. Расчет ведем по наиболее тяжелому элементу (ферма):

Определение монтажной массы M_m

$$M_m = M_э + M_г = 0,9 + 0,513 = 1,413 \text{ т.}$$

$M_э$ – масса элемента;

$M_г$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (стропы, траверсы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема

Определение монтажной высоты подъема крюка H_k (рисунок 4.1):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_2 + h_r = 4,5 + 0,5 + 2,7 + 3,0 = 10,7 \text{ м.}$$

h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте (0,3-0,5 м); h_2 – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства - расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

Определение монтажного вылета крюка крана l_k :

Для определения монтажного вылета крюка необходимо предварительно определить минимально необходимое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы.

$$H_c = H_k + h_n = 10,7 + 0,5 = 11,2 \text{ м}$$

h_n – размер растянутого грузового полиспаста (0,5 - 5м)

Принимаем $h_n = 0,5 \text{ м}$

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2)(H_c - h_{ш})}{h_n + h_2} + b_3 = \frac{(0,5 + 0,5 + 0,5)(11,2 - 2)}{0,5 + 3,0} + 2 = 4,5 \text{ м}$$

$b = 0,5 \text{ м}$ - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом;

$b_1 = 0,5 \text{ м}$ - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана;

$b_2 = 0,5 \text{ м}$ - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$b_3 = 2 \text{ м}$ - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

$h_{ш} = 2 \text{ м}$ - расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана.

Определение минимально необходимой длины стрелы L_c :

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(4,5 - 2)^2 + (10,2 - 2)^2} = 9,5 \text{ м}$$

По расчетным параметрам: $M_m = 1,413 \text{ т}$, $L_c = 9,5 \text{ м}$ подбираем кран. Принимаем кран МКГ-25 (рисунок 4.2).

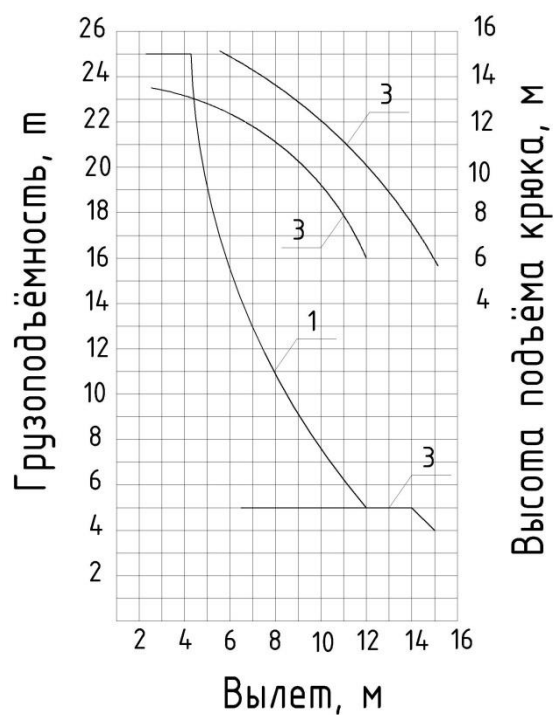
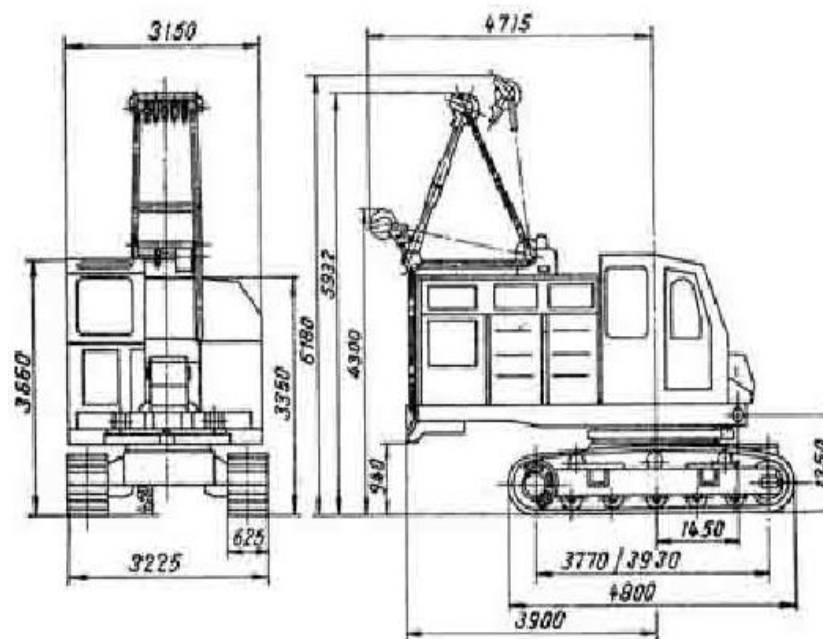


Рисунок 4.2 – Кран МКГ-25, графики грузоподъемности (сплошные линии) и высоты подъема крюка (штриховые линии) при стреле длиной: 1 - 12,5 м; 2 - то же, для вспомогательной лебедки; 3 - 12,5 м с гуськом; 4 и 5 - 17,5 м для главной и вспомогательной лебедок; 6 и 7 - 22,5 м для главной и вспомогательной лебедок

Характеристики крана представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Характеристики крана МКГ-25

Грузоподъемность, т	25,0 - 5,2 (5,0)*
Вылет (наименьший – наибольший), м	4,2 - 11,9 (5,1 - 13,5)
Наибольшая высота подъема, м	12,0 - 7,0 (12,0 - 6,6)
Стреловое оборудование: ..основное ..сменное (тип X количество модификаций)	H** У X 4; Г X 5**
Длина стрелы, м	12,50
Скорость подъема (опускания), м/мин: ..наибольшая ..наименьшая	6,0 (16,8) 0,9 (1,1) / (5,0)
Частота поворота, об/мин	0,6
Скорость передвижения, км/час	0,8
Грузоподъемность при передвижении, т	---
Дорожный просвет, мм	450
Габаритные размеры ходового устройства, мм: ..длина ..ширина ..ширина трака	4700 3210 625
Преодолеваемый уклон пути, град.	11
Тип привода	электрический
Мощность двигателей, кВт:	
..грузовой лебедки	22 + 5
..вспомогательной лебедки	11
..стреловой лебедки	5
..механизма поворота	2,2
..механизма хода	22
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
..ширина	3210

Продолжение таблицы 4.3

..высота	3790
Рабочая масса, т	39
В том числе:	
..масса ходового устройства вместе с опорно-поворотным устройством	---
..масса противовеса	11,7
Среднее давление на грунт, кгс/см ²	0,8

Окончательно принимаем кран МКГ-25 со стрелой 18,5 м.

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов

Автотранспортные перевозки являются основным способом доставки готовых металлических конструкций с завода-изготовителя на строительную площадку. При этом применяются транспортные средства, как общего назначения, так и специализированные. Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. Кузов специализированных автотранспортных средств рассчитан на перевозку определенного вида строительных грузов.

Определяем требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов: $L = 15 \text{ км}$; $V = 30 \text{ км/ч}$

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{хода}} + t_{\text{х.х}} + t_{\text{прицепки}} + t_{\text{отцепки}} + t_{\text{маневрирования}} = 15/30 + 15/30 + 0,1 + 0,05 + 0,1 = 1,25 \text{ ч}$$

где $t_{\text{хода}}$ – время хода; $t_{\text{х.х}}$ – время холостого хода; $t_{\text{прицепки}}$ – время прицепки; $t_{\text{отцепки}}$ – время отцепки; $t_{\text{маневрирования}}$ – время маневрирования.

$$n = 1 \times 8 / 1,25 = 6,4 \approx 6 \text{ – количество ходок за 1 смену.}$$

Количество транспортных единиц:

Колонна – 3 шт, Балка главная – 5 шт; балка второстепенная – 17 шт; средство для перевозки – Камаз 5410; количество машин – 1 шт; $P_{\text{см}} = 6 \times 8 = 48 \text{ т/см}$ - производительность в смену; $N = 52,37/48 = 1 \text{ смена}$;

Сэндвич-панели – 127 м³; средство для перевозки – Камаз 5410;
количество машин – 1 шт;

4.6 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов. Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

ширина полосы движения – 3,5 м,

ширина проезжей части – 3,5 м,

ширина земляного полотна – 6 м,

наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,

между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

Расчет временных административно-бытовых зданий

К административным зданиям относятся: конторы начальника участка, прораба, диспетчерские; к санитарно-бытовым: гардеробные, помещения для сушки одежды, душевые и др.

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимают из графика движения рабочей силы $N = 8$ чел.

Вес отдельных категорий работающих составляет:

- рабочих 84,5% - 8 человека;
- ИТР 11% - 1 человек;
- служащих 3,2% - 1 человек;
- МОП и охраны 1,3% - 1 человек.

Общее количество работающих составляет 11 человек.

Площади административно-бытовых зданий рассчитывают по нормативам, затем по расчетным площадям выбирают конкретные помещения. Для этого применяют инвентарные временные здания следующего типа: сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

Таблица 4.4 – Выбор временных зданий и сооружений

Назначение инвентарного здания	Расчет требуемой площади			Размер здания в плане, м	Полезная площадь инвентарного здания, м ²
	нормативный показатель площади	Количество человек	Расчетная площадь, м ²		
Инвентарные здания административного назначения (конто-ра, прорабская, помещения МОП и охраны)	4	3	12	6,0х3,0	15,5
				1,1х1,1	1,2
Гардеробная	0,7	8	5,6	6,0х3,0	15,5

Продолжение таблицы 4.4

Душевая (при одновременном использовании 80% работающих)	0,54	8	3,5	6,0х3,0	15,5
Умывальная	0,2	8	1,6		
Помещение приема пищи	1	8	8	6,0х3,0	15,5
Туалет для мужчин (70%)	0,7х0,1	7	0,5	2,0х4,0	7
Туалет для женщин (30%)	1,4х0,1	4	0,6		
Итого:			31,8		
Склад материально-технический				6,0х3,0	18,0

Для обеспечения работающих административно-бытовыми помещениями на стройплощадке устанавливаются временные здания контейнерного типа системы «Универсал» на базе контейнеров размером 6,0х3,0м (Альбом унифицированных решений временных зданий и сооружений для обустройства строительных площадок, ОАО «ПКТИпромстрой», 2002).

Обоснование потребности в основных энергоресурсах

Расчеты выполнены в соответствии с п.4.14.3 МДС 12-46.2008.

Потребность в электроэнергии определена по потребителям и приводится в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Потребность в электроэнергии в наиболее напряженный период

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Расход, кВт	Всего расход, кВт	Потребность с $\cos \varphi$, кВА		Потребность с К спроса, кВА	
				$\cos \varphi$	кол-во	К _{спроса}	кол-во
Кран г/п 25,0т	1	27	27	0,7	38,6	0,5	19,3
Электросварочное оборудование	2	18,0	36	0,7	51,4	0,6	25,7
Мойка колес автотранспорта	1	3,3	3,3	0,7	4,7	0,5	2,4
Итого			66,3		94,7		47,4
Электроинструмент	10%	-	6,6	0,7	8,6	0,5	4,3
Освещение рабочих мест	12%	-	8,0	1,0	8,0	0,8	6,4
Наружное освещение	10%	-	6,6	1,0	6,6	0,9	5,9
Временные помещения	6 шт	6,0	36	0,7	51,4	0,6	30,8
Итого							47,4
Всего							94,8

Потребность в воде определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{хоз-быт}}$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общая потребность в воде;

$Q_{\text{произв}}$ – потребность в воде на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз-быт}}$ – потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{произ}} = K_n \frac{q_n \cdot \Pi_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,05 \text{ л / сек}$$

где $q_n=500\text{л}$ – расход воды на производственного потребителя (мойка колес, полив грунта, полив бетона и пр.);

Π_n – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_n=1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды;

$K_{\text{ч}}=1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число часов в смену.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_x \cdot \Pi_p \cdot K_{\text{ч}}}{t_2 \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_1} = \frac{15 \cdot 8 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot (6 \cdot 0.8)}{60 \cdot 45} = 0.06 \text{ л/сек}$$

где $q=15$ л – удельный расход воды;

Π_p – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}=2$ коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d=30$ л – расход воды на прием душа одного работающего;

Π_d – число работающих, пользующихся душем (80%);

$t_1=45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t_2=8$ час – число часов в смене.

Общий расход воды составляет:

$$Q_{\text{общ}} = 0.05 + 0.06 = 0.11 \text{ л/сек}$$

Расход воды на противопожарные нужды – 15л/сек

Складирование материалов

Площадки для складирования материалов и конструкций должны быть спланированы и иметь уклон не более 5% для стока воды. Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;
- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

– трубы диаметром до 300 мм - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

– трубы диаметром более 300 мм - в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Определение производственных запасов, подлежащих хранению на складах.

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 K_2$$

$P_{общ}$ - Количество материалов необходимых для выполнения плана на расчетный период.

T - Продолжительность периода по календарному плану

T_n – Норма запаса материала.

K_1 – Коэффициент неравномерности поступления материала 1,1

K_2 – Коэффициент неравномерности производств потребностей 1,3

Площадь склада определяется по формуле: $S = P / (r \times K_{п})$

P - Расчетный запас материалов в натуральных измерит.

r – Норма складирования на 1м² склада с учетом проходов и проездов.

$K_{п}$ - коэффициент использования складской площади

Определение площадей складирования для металлоконструкций

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 K_2 = \frac{12}{5} \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 10,3$$

$$S = P / (r \times K_{п}) = 10,3 / (0,56 \cdot 0,8) = 23 \text{ м}^2$$

Определение площадей складирования для сэндвич-панелей

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_{н.} K_1 K_2 = \frac{847}{18} \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 202$$

$$S = P / (r \times K_{п}) = 202 / (6 \times 0,8) = 42 \text{ м}^2$$

4.7 Технология монтажа здания

Вертикальная планировка участка строительства выполняется при помощи бульдозера ДЗ-8. Работы по благоустройству рекомендуется выполнять в весенне-летне-осенний период. Разработку котлована вести при помощи экскаватора ЭО-2621А оборудованного обратной лопатой с емкостью ковша 0,25м³ торцовыми проходками. Зачистка дна котлована должна производиться непосредственно перед устройством фундамента.

Контроль качества строительных работ

Контроль качества выполняемых строительно-монтажных работ должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительных организациях и оснащенные техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ выполняется исполнителем работ и включает в себя:

- входной контроль проектной документации предоставленной заказчиком.
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы.
- входной контроль применяемых материалов, изделий.
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций.
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

Результаты входного и операционного контроля должны быть документированы.

Технический надзор заказчика выполняет:

- проверку наличия у исполнителя работ документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, изделия, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний.

- контроль соблюдения исполнителем правил хранения применяемых материалов.

- контроль соответствия выполняемого исполнителем работ требованиям операционного контроля.

- контроль соответствия объемов и сроков выполнения работ условиям договора и календарному плану строительства.

- оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия выполненным работ, подписание двухсторонних актов, подтверждающих соответствие.

- контроль за выполнением исполнителем работ требования о недопустимости выполнения последующих работ до подписания указанных актов.

- заключительную оценку (совместно с исполнителем) соответствия выполненным ремонтных работ требованиям законодательства, проектной и нормативной документации.

В случаях, предусмотренных законодательством, разработчик проектной документации осуществляет авторский надзор. Замечания представителей технического и авторского надзора документируются. Факты устранения дефектов по замечаниям этих представителей документируются с их участием.

Кроме этого за качеством строительства осуществляется внешний контроль со стороны государственных и ведомственных органов контроля и надзора (пожарный, санитарно-технический и др.)

4.8 Технологическая карта на монтаж полов

Область применения карты

Технологическая карта разработана на производство работ по устройству бетонных покрытий полов в здании реконструируемого ДЮСШ.

Устройство бетонной подготовки под полы. Общие указания.

Нежесткие подстилающие слои (гравийные, щебеночные, асфальтобетонные, песчаные, шлаковые) допускается применять в производственных зданиях при условии их уплотнения механическими катками. Глинобетонный подстилающий слой допускается применять только при сухих грунтах основания. В полах, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться воздействиям агрессивных жидкостей, веществ животного происхождения и органических растворителей любой интенсивности либо воды, нейтральных растворов, масел и эмульсий из них средней и большой интенсивности следует применять бетонный подстилающий слой. Толщину подстилающего слоя следует устанавливать расчетом в зависимости от действующей на пол нагрузки, применяемых материалов и свойств грунта основания.

Толщина подстилающего слоя должна быть не менее, мм:

песчаного	60
шлакового, гравийного и щебеночного	80
бетонного:	
в жилых и общественных зданиях	80
в производственных помещениях	100

Для бетонного подстилающего слоя надлежит применять бетон класса по прочности на сжатие не ниже В22,5. В случаях, когда по расчету напряжение растяжения в подстилающем слое толщиной 100 мм из бетона класса В22,5 получается меньше расчетного, следует применять бетон более низкого класса (но не ниже В7,5) исходя из обеспечения несущей способности подстилающего слоя.

В бетонных подстилающих слоях полов помещений, при эксплуатации которых возможны резкие перепады температур, необходимо предусматривать

устройство деформационных швов, располагаемых между собой во взаимно перпендикулярных направлениях на расстоянии 8-12 м. Деформационные швы в полах должны совпадать с деформационными швами зданий, а в полах с уклонами для стока жидкостей - с водоразделом полов.

Основания под полы на водонасыщенных и ненасыщенных, макропористых (осадочных) и безосадочных, насыпных и естественных грунтах выполняют до устройства подстилающих слоев пола. При устройстве грунтовых оснований снимают растительный грунт (или торф), понижают уровень грунтовых вод и просушивают насыщенные водой глинистые, суглинистые и пылевидные грунты до восстановления их проектной несущей способности.

Поверхность грунта планируют по профилю и уровню проектных отметок. При этом в соответствии с требуемым уровнем нижней поверхности основания грунт выравнивают, при необходимости подсыпают и уплотняют. Планируют и уплотняют только талый грунт, без примеси мерзлого грунта, снега и льда. При использовании грунтовых смесей, состав которых приводится в проекте, их равномерно укладывают по выровненному основанию слоями толщиной по 50-75 мм и уплотняют каждый слой.

Подстилающий слой из песка выполняют по выровненному основанию, укладывая песок сплошным ровным слоем толщиной 5-10 мм и уплотняя его. Для повышения степени уплотнения песок увлажняют до 7-10%. Подстилающие слои из щебня укладывают по выровненному основанию грунта. Смесью подбирают по гранулометрическому составу и предварительно увлажняют до 5-7%. Смесью укладывают сплошными равномерными слоями толщиной 80-200 мм, разравнивают и уплотняют ручными, а при больших объемах работ - механическими катками массой до 8 т. Щебеночную смесь уплотняют до получения ровного плотного слоя, позволяющего равномерно распределять нагрузку от элементов пола на грунт. Если толщина подстилающего слоя превышает 200 мм, по первому слою укладывают следующий, который также уплотняют катками. Подстилающие слои из гравия

и шлака выполняют также по выровненному основанию соответственно из гравийно-песчаных смесей или доменных шлаков. Требования к их влажности такие же, как к щебеночным смесям; толщина одного укладываемого слоя - 100- 200 мм. Уложенную смесь уплотняют ручными катками. Масса механизированных катков не должна превышать 5 т при устройстве подготовок из шлаков и 12 т - при уплотнении гравийно-песчаных смесей. Подстилающие слои из глинобитных смесей укладывают по выровненному основанию равномерным слоем толщиной до 100 мм. Каждый слой уплотняют до появления влаги на его поверхности. При устройстве многослойной подготовки пола каждый последующий слой укладывают после отверждения предыдущего. При этом для улучшения сцепления между слоями подготовки нижележащий слой смачивают водой. Для предотвращения появления трещин в готовой подготовке ее поверхность также смачивают водой в течение нескольких суток после укладки глинобитной смеси.

Устройство бетонной подготовки.

При устройстве бетонных покрытий бетонную смесь укладывают на предварительно уплотненный, очищенный от мусора, песчаный, гравийный или щебеночный подстилающий слой, который устраивают с помощью самоходного виброуплотнителя сыпучих материалов. Сыпучие материалы самосвалами подают и выгружают на подготавливаемую к бетонированию полосу, затем самоходным виброуплотнителем выгруженные на основание сыпучие материалы разравнивают и уплотняют. Полосы, подготавливаемые к бетонированию, ограждают с обеих сторон маячными досками, выставляемыми по ширине полосы с помощью шаблонов, а по высоте - с помощью нивелира по проектной отметке поверхности бетонной подготовки. На рабочую площадку бетонную смесь транспортируют самосвалами, тележками, бадьями или бетононасосами. Если пол не армируют, смесь укладывают с самосвала или тележками непосредственно в центре секции, подлежащей заливке. Если пол армируют, смесь стружают опрокидыванием вбок, либо при этом используют мостки. При укладке смеси нельзя сдвигать с места арматуру, запрещается

перемещаться по ней или устанавливать на нее опоры мостков. При этом может потребоваться регулировка установки арматурной сетки. При укладке бетонной смеси с помощью крана и бадьи следует равномерно распределить смесь на поверхности, не прибегая к помощи глубинного вибратора. Наиболее просто и быстро подавать смесь бетононасосами, которые обеспечивают распределение бетонной смеси. Полосы бетонируют через одну, при этом сначала бетонируют полосы наиболее удаленные от проезжей части и последовательно приближаются к ней. После затвердения бетона в смежных полосах, уложенных между маячными досками, бетонируют промежуточные полосы. Боковые грани забетонированных плит, образующих деформационные швы, перед бетонированием промежуточных полос обмазывают горячим битумом слоем 1,5-2 мм. Усадочные швы образуют заглублением в свежеложенный бетон металлической полосы шириной 80-100 и толщиной 4-5 мм, заглубляют ее на 1/3 толщины бетонной подготовки. Полоса остается в бетоне на 20-40 мин. после чего ее извлекают. После затвердения бетона образованные усадочные швы заполняют горячим битумом или цементным раствором. При устройстве бетонных подготовок около фундаментов, приямков, каналов бетонировать их отдельными участками необходимо с очередностью, обеспечивающей наименее трудоемкую подачу бетонной смеси к этим участкам, ее разравнивание, укладку и уплотнение. Маячные рейки изготовляют из досок толщиной 4-6 см и шириной, равной высоте бетонируемой подготовки и крепят к основанию деревянными колышками, забиваемыми на глубину не менее 30 см. Расстояние между колышками должно быть не более 1,5 м. В качестве маячных реек могут быть применены инвентарные многооборачиваемые металлические конструкции, например швеллеры. Требуемый проектом уклон бетонной подготовки обеспечивают планировкой основания или самим подстилающим слоем, в последнем случае верхнюю или нижнюю грань маячных досок срезают по уклону. При бетонировании подготовки отдельными участками следует изготовлять сборно-разборные инвентарные деревянные или металлические маячные опалубки.

При использовании бетононасосов для устройства монолитных бетонных подготовок желательно организовать: - непрерывное бетонирование; - ритмичное обеспечение насоса бетонной смесью, исключающее потери времени на очистку бетоновода и подготовку насоса к работе; - отсутствие длительных перерывов в подаче бетонной смеси; - подготовку фронта работ, позволяющего использовать бетононасос наиболее эффективно; - контроль консистенции бетонной смеси и качество бетона.

При устройстве бетонных подготовок с помощью бетононасосов необходимо учитывать, что бетононасосы предназначены для перекачивания бетонных смесей с осадкой конуса 6-8 см, в то время как для подготовок под полы подвижность укладываемой бетонной смеси должна составлять 0-1 см.

В перекачиваемой бетонной смеси должно быть повышенное содержание в песке пылевидных и мелких частиц. Все это приводит к повышенному расходу цемента и водосодержанию. Уменьшение водосодержания и расхода цемента при сохранении требуемой подвижности смеси может быть достигнуто за счет применения пластифицирующих добавок.

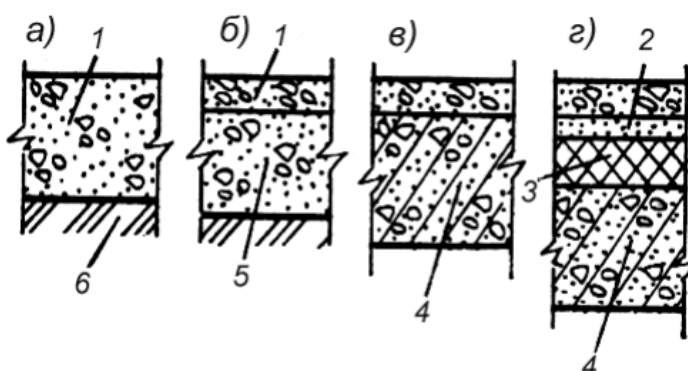
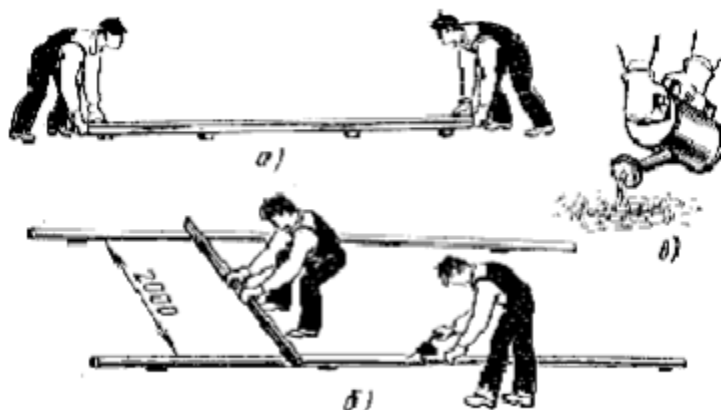


Рис.1. Бетонные полы

а, б - на грунте; в - на плите перекрытия; г - на плите перекрытия по стяжке, уложенной по тепло- или звукоизоляционному слою; 1 - покрытие; 2- стяжка; 3- тепло- или звукоизоляционный слой; 4 - плита перекрытия; 5- бетонный подстилающий слой; 6- грунт основания.



а - раскладка маячных реек; б - контроль маячных реек по уровню; в - увлажнение основания.

Контроль качества работ Устройство бетонных подстилающих слоев.

При выполнении бетонных подстилающих слоев с соблюдаться требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Толщина нижнего слоя бетонной смеси - по проекту	3мм	Измерительный, на каждом участке уплотнения
2. Толщина верхнего слоя сухой бетонной смеси - выше опалубки + 5 мм	2мм	То же
3. Величина пригрузки - 0,004-0,006 МПа	Не менее 0,002 МПа, не более 0,008 МПа	То же
4. Пропитка слоя сухой смеси водой затворения		Визуально, на каждом участке уплотнения

Техника безопасности при производстве работ. Общие меры безопасности при устройстве полов.

Для обеспечения безопасности работающих при устройстве полов до начала работ их необходимо ознакомить с проектом производства работ строительного объекта, с организацией рабочего места, обучить обращению с инструментами и механизмами, ознакомить с особенностями работы и применяемыми материалами, проинструктировать по правилам техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной техники. При этом необходимо руководствоваться СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

При организации работ с механизмами и аппаратами, работающими под давлением, необходимо соблюдать меры безопасности, предусмотренные в "Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". В процессе работы с механизмами и аппаратами необходимо тщательно следить за показаниями манометров и предохранительными клапанами, не допускать перехода стрелки манометра за красную черту. При наличии признаков неисправности машин и оборудования, а также установленных манометров пользование ими запрещается. Монтаж, демонтаж и ремонт трубопроводов для подачи растворных и бетонных смесей, а также удаление из них пробок допускается только после снижения в них давления до атмосферного. Во время прочистки (испытания, продувки) растворо- или бетонопроводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены на расстояние не менее 10 м. Растворо- или бетонопроводы должны быть уложены таким образом, чтобы число поворотов было минимальным. Повороты рукава под углом менее 90° не допускаются. После каждого монтажа и ремонта, а также не реже, чем через

каждые 3 мес. в последующем их необходимо испытывать давлением, превышающим номинальное в 1,5 раза.

При эксплуатации тары для бетона, раствора и сыпучих материалов необходимо соблюдать требования СНиП. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. Работы по устройству полов должны выполняться с применением технологической оснастки (тары и контейнеров для растворов и бетонов, сыпучих и штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для подъема длинномерных материалов), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом соответствующих нормокомплектов; их эксплуатация должна соответствовать эксплуатационным документам предприятий-изготовителей.

Материалы, инструмент и приспособления не следует складировать на наклонной поверхности; а при отсутствии других мест необходимо применять специальные подставки, предотвращающие скольжение. При работе с ручным инструментом необходимо соблюдать следующие требования: - режущий инструмент во всех случаях укладывать так, чтобы его лезвие было направлено вниз; - при работе пилой направлять полотно пилы по риску с помощью упора (направлять пилу рукой запрещается); - стамеску при работе направлять так, чтобы лезвие проходило вне руки и обрабатываемой предмет не поддерживать в направлении лезвия. Распиливать ручной пилой материал, уложенный на колено, не допускается.

При использовании для теплоизоляции полов стекло- и шлаковаты их следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключающие распыление. При работе с цементом, гипсом и сухими растворными смесями необходимо защищать глаза очками. Подколку и подтеску плиток следует производить в рукавицах и защитных очках. При перемещении бетона, раствора или других грузов в ручных тележках масса его не должна превышать 160 кг. Катальные ходы следует систематически очищать от грязи. Рабочие, занятые приготовлением кислотоупорных растворов, должны

быть обеспечены защитной одеждой и очками, респираторами и брезентовыми рукавицами. При попадании на кожу жидкого стекла, кремнефтористого натрия, фурилового спирта соответствующие участки кожи следует тщательно промыть водой. Приготавливая растворы кислот, следует осторожно вливать небольшими порциями кислоту в воду (а не воду в кислоту!). При этом необходимо иметь 10 %-ный раствор соды для нейтрализации кислоты в случае ее разбрызгивания или пролива.

5 Экономика строительства

Сметная стоимость строительства объекта: «Реконструкция МОУ ДОД “Детско-юношеская спортивная школа” в с. Боград» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД - Смета».

Смета составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81-35.2004, введенной в действие постановлением Госстроя РФ №15/1 от 05.03.2004 года в базисных ценах 2001 года по ФЕР-2001, ФССЦ-2001 (Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр), с пересчётом в текущие цены на 1 квартал 2018 года с применением индексов удорожания к полной сметной стоимости СМР, согласно Письма Минстроя России от 19.02.2016 N 4688-ХМ/05:

- строительно-монтажные работы=6,25;
- оборудование=3,67;
- прочие работы и затраты=9,63.

Размер средств на накладные расходы определен по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве».

Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

В сводном сметном расчете стоимости учтены следующие затраты:

- размер затрат на временные здания и сооружения принят на основании сборника ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» в размере 1,8% (приложение 1, п. 4.2);
- размер затрат, учитывающих условия производства работ в зимнее время, принят на основании сборника ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» в размере $3 \cdot 0,9 = 2,7\%$ (таблица 4, п. 11.4);
- авторский надзор – 0,2%, согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» прил.8, п.12.3.
- норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 2% (п. 4.96);
- налог на добавленную стоимость (НДС) принят согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 18% (п. 4.100).

Технико-экономические показатели проекта представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Объемно-планировочные показатели		
1.1	Площадь застройки	м ²	3210
1.2	Строительный объем здания	м ³	300
1.3	Полезная площадь	м ²	215(без учета спортивного зала)
2	Сметные показатели		
2.1	Общая сметная стоимость строительства	т.руб.	7 202 194
2.2	Сметная стоимость 1 м ² площади	руб/ м ²	33,500

6 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

6.1 Общие сведения о реконструируемом объекте

Участок строительства расположен в с. Боград. Здание в плане имеет прямоугольную форму.

Рельеф местности можно оценить как спокойный; на некоторых участках встречаются низменности глубиной до 1м и возвышенности высотой до 0,5-1м. В целом перепады по высоте незначительные. В данном районе присутствуют элементы озеленения, все они групповой посадки и являются организованными, однако для современного градостроительного благоустройства требуется улучшение объектов ландшафтной архитектуры. На участке имеется многолетняя растительность в виде травяного.

Данный участок проветриваемый, обеспечивающий инсоляцию. Уровень грунтовых вод находится на 9 м от планировочной отметки.

6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Климат резко-континентальный с резкими изменениями температур, как между сезонами, так и в течение суток. Основными факторами, способствующими формированию климата, являются солнечная радиация, общая циркуляция атмосферы, характер подстилающей поверхности, влагооборот и т.д.

Для резко континентального климата характерны большие колебания температур. Максимальная температура $+36^{\circ}\text{C}$, минимальная -47°C , средняя годовая температура воздуха $1,6^{\circ}\text{C}$. Отрицательные температуры (заморозки) отмечались до 22 июня и с 3 сентября. Среднемесячная температура января составляет -17°C , июля - $+19^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков составляет 300-450 мм, в том числе за апрель - октябрь выпадает – 274 мм (Таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Основные климатические характеристики с.Боград.

Климатическая характеристика	Величина
1. Абсолютный минимум температуры воздуха, год (град)	-47
2. Абсолютный максимум температуры воздуха, год (град)	+36
3. Среднемесячная температура воздуха (январь)	-17
4. Среднемесячная температура воздуха (июль)	+19
5. Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки, град	-41
6. Среднегодовая скорость ветра (м/сек)	2.8
7. Преобладающее направление ветра	юго-запад
8. Среднее количество атмосферных осадков за год, мм	323
9. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	15.XI
10. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	24.III
11. Число дней в году с устойчивым снежным покровом	131
12. Средняя высота снежного покрова за зиму, см	16
13. Глубина промерзания (нормативная), см	290
14. Среднее за год число дней с поземкой	15

Для рассмотрения воздушной среды будущего района необходимо рассмотреть состояния загрязнения воздушной среды района и прилегающей местности, частью которых данный район будет являться.

В настоящее время на территории района атмосфера определена как сильно загрязненная.

В числе приоритетных химических соединений, загрязняющих атмосферный воздух: аммиак, бензол, акрилонитрил, хром (VI), 1,3 – бутадиен, трихлорэтилен, свинец и его соединения.

За последние 5 лет прослеживается тенденция к росту уровня загрязнения атмосферы в основном за счет увеличения уровня бензопирена. Основными источниками загрязнения бензопиреном являются промышленные и отопительные котельные, бытовые печи, горящие свалки и автотранспорт.

В загрязнение атмосферного воздуха, помимо стационарных источников промышленных предприятий, вносит свой вклад и автомобильный транспорт. Негативное влияние от автомобильного транспорта проявляется в повышенных уровнях загрязненности и шума. В атмосферный воздух от автомобильного транспорта поступает значительное количество загрязняющих веществ, около 200 наименований, большинство которых токсичны. Основная доля вредных автомобильных выбросов приходится на оксиды углерода, азота и углеводороды.

За счет загрязнения атмосферного воздуха происходит отрицательное воздействие на различные органы и системы человека, что приводит к превышению уровня заболеваемости крови и кроветворных органов, болезней эндокринной системы, органов кровоснабжения и дыхания.

6.3 Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – это процедура учета экологических требований законодательства РФ в системе подготовки хозяйственных, в том числе предпроектных, проектных и других решений, направленная на выявление и предупреждение неприемлемых для общества экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий ее реализации, а также оценки инвестиционных затрат на природоохранные мероприятия.

Методика проведения ОВОС для данного дипломного проекта состоит из:

- расчет выброса загрязняющих веществ от продуктов сгорания топлива;
- расчет количества загрязняющих веществ при сварке;
- рекогносцировка отходов по классу опасности.

6.4 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Особое внимание следует уделять технике, работающей на дизельном топливе, так как при сгорании выделяются оксид углерода CO, углеводороды CH, оксиды азота NO_x, твердые частицы, бензол, толуол, полициклические

ароматические углеводороды ПАУ, бензапирен, сажа и твердые частицы, свинец и сера. Проблема токсичности отработавших газов занимает одно из ведущих мест в комплексе работ. Выброс происходит с отработавшими газами, картерными газами, а также в результате испарения топлива. Около 98 % отработавших газов составляют вещества, содержащие углерод. Оставшуюся часть составляют окислы азота.

Загрязнение атмосферного воздуха при реконструкции здания происходит в результате поступления в него вредных веществ от продуктов сгорания топлива, лакокрасочных работ и сварочных работ.

Расчет объема выбросов проводится согласно регламентированной методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий, РДС 82-202-96, ГН 2.1.6.1765-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест", ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест", Федеральному классифицированному каталогу отходов.

Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния реконструкции рассчитан в соответствии с ОНД-86.

Расчет выбросов от лакокрасочных работ

Окраска производится эмалью ПФ-151. Расход краски составляет 22,34 кг. Также используется грунтовка ГФ-021 (20,21 кг) и растворитель №648 (20 кг).

Таблица 6.2 - Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ_p)	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_p'')

Продолжение таблицы 6.2

1. Распыление: пневматическое	30	25	75
----------------------------------	----	----	----

Таблица 6.3 - Состав каждого вида лакокрасочного материала

Лакокрасочный материал	$f_1, (\%)$	$f_2, (\%)$	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код)	
Эмаль ПФ-115	25,5	74,5	Н-бутиловый спирт	10
			Бутилацетат	25
			Толуол	25
			Этиловый спирт	15
			Этилацетат	25
Грунтовка ГФ-021	55	45	Ксилол	100
Растворитель №648	-	100	Н-бутиловый спирт	20
			Бутилацетат	50
			Толуол	20
			Этиловый спирт	10

Определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле 3.4.1 []:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (6.1)$$

где m — количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k — доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_k — количество сухой части краски, %.

$$M_K = m \cdot f_1 \cdot \delta_K \cdot 10^{-7} = (37,78 \cdot 0,255 \cdot 0,30 + 3022,7 \cdot 0,55 \cdot 0,3 + 34 \cdot 0,25) \cdot 10^{-7} = 0,00005 \text{ т/год}$$

Определяем валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле 3.4.2 []:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pir} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (6.2)$$

где m_1 — количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 — количество летучей части краски в % (таблица 3.4.2 []);

f_{pir} — количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (таблица 3.4.2 []);

f_{pik} — количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпаклевки), в % (таблица 3.4.2 []).

$$M_p^1 = (34 \cdot 0,2 + 37,78 \cdot 0,745 \cdot 0,1 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00007 \text{ т/год}$$

$$M_p^2 = (34 \cdot 0,5 + 37,78 \cdot 0,745 \cdot 0,1 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0002 \text{ т/год}$$

$$M_p^3 = (34 \cdot 0,2 + 37,78 \cdot 0,745 \cdot 0,1 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00007 \text{ т/год}$$

$$M_p^4 = (34 \cdot 0,1 + 37,78 \cdot 0,745 \cdot 0,1 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00003 \text{ т/год}$$

При проведении окраски и сушки в разных помещениях, валовые выбросы подсчитываются по формулам 3.4.3 и 3.4.4[]:

для окрасочного помещения:

$$M^{iокр}_{px} = M_p^i \cdot \delta_p \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (6.3)$$

$$M^{1окр}_{px} = 0,00007 \cdot 0,25 \cdot 10^{-5} = 1,75 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

$$M^{2окр}_{px} = 0,0002 \cdot 0,25 \cdot 10^{-5} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

$$M^{1окр}_{px} = 0,00007 \cdot 0,25 \cdot 10^{-5} = 1,75 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

$$M^{1окр}_{px} = 0,00003 \cdot 0,25 \cdot 10^{-5} = 7,5 \cdot 10^{-11} \text{ т/год}$$

для помещения сушки:

$$M^{исуш}_{px} = M_p^i \cdot \delta_p \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (6.4)$$

$$M^{1суш}_{px} = 0,00007 \cdot 0,75 \cdot 10^{-5} = 5,25 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

$$M^{2суш}_{px} = 0,0002 \cdot 0,75 \cdot 10^{-5} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ т/год}$$

$$M_{px}^{1\text{суш}} = 0,00007 \cdot 0,75 \cdot 10^{-5} = 5,25 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

$$M_{px}^{1\text{суш}} = 0,00003 \cdot 0,75 \cdot 10^{-5} = 2,25 \cdot 10^{-10} \text{ т/год}$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле 3.4.5 []:

$$M_{об}^i = M_{px}^{iокр} + M_{px}^{iсуш} + \dots, \text{ т/год} \quad (6.5)$$

$$M_{об}^i = 4 \cdot 10^{-9} \text{ т/год}$$

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.6)$$

где t — число рабочих часов в день в наиболее напряженны месяц; n — число дней работы участка в этом месяце; P — валовый выброс компонентов.

Таблица 6.4 - Выбросы в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	Макс. разовый выброс, г/с
Н-бутиловый спирт	$7 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Бутилацетат	$3 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^{-9}$
Толуот	$7 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Этиловый спирт	$3 \cdot 10^{-10}$	$6 \cdot 10^{-10}$
Аэрозоль краски	0,00005	0,0001

Расчет выбросов от продуктов сгорания топлива

Характеристика используемых машин предоставлена в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Характеристика применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количест во	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя, л/с	Вид топлива
кран МКГ-25	1	-	210	Дизель

Продолжение таблицы 6.5

экскаватора ЭО-2621А	1	-	81	Дизель
Бульдозер ДЗ-8	1	-	108	Дизель

Для экскаватора и бульдозера (т.к. они перемещаются по территории стройплощадки):

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}1} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис}1} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис}2}) \cdot N_k}{3600}, \quad (6.7)$$

где N_k – наибольшее количество автомобилей; $m_{\text{пр}ik}$ – удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин; $m_{\text{хх}ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{\text{пр}}$ – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 4 мин); $t_{\text{ис}1}$ – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.); A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8); $t_{\text{ис}2}$ – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.)

Максимально разовый выброс СО вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{CO}} = \frac{(1,9 \cdot 4 + 3,5 \cdot 1 + 3,5 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,004 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс СН вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{CH}} = \frac{(0,3 \cdot 4 + 0,7 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,00072 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс NO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{NO}_2} = \frac{(0,5 \cdot 4 + 2,6 \cdot 1 + 2,6 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,002 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс C вещества определяется по формуле:

$$G_C = \frac{(0,02 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,00013 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс SO_2 вещества определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,072 \cdot 4 + 0,39 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0003 \text{ г/с}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO , CH , NO_2 , C , SO_2) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{приk} \cdot t_{пр} + m_{ххik} \cdot t_{хх}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.8)$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 7.6. Расчеты производились с помощью источника [] и программы "Экологический калькулятор".

Таблица 6.6 - Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$, г/мин	$t_{пр}$, мин	L , км	$m_{хх}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	N_k	G , г/с	M , т/год
CO	1,9	4	0,1	3,5	1	1	0,004	0,028
CH	0,3	4	0,1	0,7	1	1	0,00072	0,00091
NO_2	0,5	4	0,1	2,6	1	1	0,002	0,0081
C	0,02	4	0,1	0,2	1	1	0,00013	0,0003
SO_2	0,072		0,1	0,39	1	1	0,0003	0,00047

Таблица 6.7 - Фоновое загрязнение от работы самосвала и бульдозера

Загрязняющее вещество	G , г/с	M , т/год
CO	0,004	0,028
CH	0,00072	0,00091
NO_2	0,002	0,0081
C	0,00013	0,0003
SO_2	0,0003	0,00047

Для автокрана без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{испik}} \cdot t_{\text{исп}}) \cdot N_{\text{к}}}{3600}, \quad (6.9)$$

где $N_{\text{к}}$ – наибольшее количество автомобилей = 1; $m_{\text{прік}}$ – удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин; $m_{\text{испik}}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{\text{пр}}$ – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 4 мин); $t_{\text{исп}}$ – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.).

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СО при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{CO}} = \frac{(3,0 \cdot 4 + 8,7 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0058 \text{ г/с}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СН при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{CH}} = \frac{(0,4 \cdot 4 + 2,25 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0011 \text{ г/с}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{NO}_2} = \frac{(1,0 \cdot 4 + 2,5 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0018 \text{ г/с}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ С при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{C}} = \frac{(0,04 \cdot 4 + 0,4 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,00016 \text{ г/с}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{SO}_2} = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,15 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,00017 \text{ г/с}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO₂, С, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^{\text{к}} = \sum_{\text{к}=1}^{\text{к}} n_{\text{к}} (m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххik}} \cdot t_{\text{хх}}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.10)$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 7.8. Расчеты производились с помощью источника [] и программы "Экологический калькулятор".

Таблица 6.8 - Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$L,$ км	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	N_k	$G, \text{ г/с}$	$M, \text{ т/год}$
CO	3,0	4	0,1	2,9	1	1	0,0058	0,0059
CH	0,4	4	0,1	0,45	1	1	0,0011	0,0051
NO ₂	1,0	4	0,1	1,0	1	1	0,0018	0,0022
C	0,04	4	0,1	0,04	1	1	0,00016	0,00035
SO ₂	0,113	4	0,1	0,1	1	1	0,00017	0,00012

Таблица 6.9 - Фоновое загрязнение от работы экскаватора и бульдозера

Загрязняющее вещество	$G, \text{ г/с}$	$M, \text{ т/год}$
CO	0,0058	0,0059
CH	0,0011	0,0051
NO ₂	0,0018	0,0022
C	0,00016	0,00035
SO ₂	0,00017	0,00012

Расчет выбросов от сварочных работ

При сварочных работах в воздух выделяются оксид железа, марганец и его соединения, фтористый водород. В данном проекте используется электрическая сварка с применением электродов Э-42.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с "Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники" (расчетным методом).

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Химический состав наплавленного металла электрода, %

- Кремний: 0,20-0,50
- Фосфор: не более 0,030
- Углерод: не более 0,12
- Сера: не более 0,030
- Марганец: 0,70-1,20

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле:

$$M_i^o = g_i^o \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ т/год} \quad (6.11)$$

где g_i^o – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг;

B – масса расходуемого сварочного материала = 0,30 т.

$$M_{MgO}^C = g_1^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 1,09 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,000327 \text{ т/год}$$

$$M_{FeO}^C = g_2^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 13,9 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,00417 \text{ т/год}$$

$$M_{SiO_2}^C = g_3^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 1,0 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,0003 \text{ т/год}$$

$$M_{HF_2}^C = g_4^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 0,93 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,000279 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}^C = g_5^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 2,7 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,00081 \text{ т/год}$$

$$M_{CO_2}^C = g_6^C \cdot B \cdot 10^{-6} = 13,3 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 0,00399 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G_j^C = g_j^C \cdot b / (t \cdot 3600) \text{ г/с} \quad (6.12)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 50 кг; t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 5 ч.

$$G_1^C = g_1^C \cdot b / (t \cdot 3600) = 1,09 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,0030 \text{ г/с}$$

$$G_2^C = g_2^C \cdot b / (t \cdot 3600) = 13,9 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,0386 \text{ г/с}$$

$$G_1^c = g_1^c \cdot b / (t \cdot 3600) = 1,0 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,00278 \text{ г/с}$$

$$G_1^c = g_1^c \cdot b / (t \cdot 3600) = 0,93 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,00258 \text{ г/с}$$

$$G_1^c = g_1^c \cdot b / (t \cdot 3600) = 2,7 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,0075 \text{ г/с}$$

$$G_1^c = g_1^c \cdot b / (t \cdot 3600) = 13,3 \cdot 50 / (5 \cdot 3600) = 0,0369 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Удельные выбросы при сварочных работах

Загрязняющее вещество	g , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
Марганец и его соединения	1,09	0,000654	0,0030
Оксид железа	13,9	0,00834	0,0386
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	1,0	0,0006	0,00278
Фтористый водород	0,93	0,000558	0,00258
Диоксиды азота	2,7	0,00162	0,0075
Оксид углерода	13,3	0,00798	0,0369

Таблица 6.11 - Общий итог расчету выбросов вредных веществ (согласно калькулятора ОНД-86)

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с	ПД К м.р., мг/м ³ [26]
Н-бутиловый спирт	$7 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	0,07
Бутилацетат	$3 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^{-9}$	0,1
Толуол	$7 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	0,6
Этиловый спирт	$3 \cdot 10^{-10}$	$6 \cdot 10^{-10}$	0,07
Аэрозоль краски	0,00005	0,0001	0,2
Сажа	0,00033	0,00015	0,23

Продолжение таблицы 6.11

Оксид углерода	0,017	0,0049	6
Углеводороды	0,003	0,0018	900
Оксид азота	0,0052	0,0019	0,6
Оксид кремния	0,00029	0,00024	0,15
Марганец и его соединения	0,000654	0,0030	0,14
Оксид железа	0,00834	0,0386	0,16
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,0006	0,00278	0,19
Фтористый водород	0,000558	0,00258	0,02

Расчет образования отходов

В период строительства объекта образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы стали.

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа и представлены в таблице 6.12. Расчет образования отходов производится согласно РДС 82-202-96 [].

Таблица 6.12 - Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Клас с опасности	Кол-во образования отходов, т/год
Шлак сварочный	31404800 01 99 4	IV	0,2
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	35121601 01 99 5	V	0,13

Продолжение таблицы 6.12

Отходы лакокрасочных средств	5500000 00 00 0	Не установлен	0,008
Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	35120112 01 99 5	V	0,0332
Пыль керамическая	3140070111004	IV	0,002
Мусор строительный	9120060101004	IV	0,05

По данным выше представленной таблицы следует, что деятельность строительства объекта не связана с повышенной опасностью для окружающей среды и населения.

Масса образующихся огарков рассчитывается по формуле (прил. О []):

$$M_{or} = P_{эi} \cdot C_{or} \cdot 10^{-2}, m/год \quad (6.13)$$

где $P_{эi}$ – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки = 2,0 $m/год$;

C_{or} – норматив образования огарков, % от массы электродов = 6,5% (для электродов с диаметром стержня 5 мм);

$$M_{or} = 2,0 \cdot 6,5 \cdot 10^{-2} = 0,13 \text{ } m/год$$

Окалина, шлак сварочный:

$$M_{шл.с} = C_{шл.с} \cdot P_{эi} / 10^2, m/год \quad (6.14)$$

где $C_{шл.с}$ – норматив образования сварочного шлака = 10%;

$P_{эi}$ – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки = 2,0 $m/год$.

$$M_{шл.с} = 10 \cdot 2,0 / 10^2 = 0,2 \text{ } m/год$$

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения реконструкции объекта, необходимо своевременно вывозить на полигон твердых бытовых отходов.

Согласно постановлению Правительства РФ «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сборы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» [] рассматриваются платежи по видам отходов. За тонну V класса опасности отхода взимается 8 руб., за тонну IV класса опасности отхода 248,4 руб.

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 Общие положения

Основными мероприятиями по предупреждению происшествий с техникой на данном строительном объекте являются:

- поддержание установленного порядка, организованности и высокой ответственности со стороны личного состава за закрепленную технику;
- систематическое изучение личным составом техники, правил ее эксплуатации и ремонта;
- постоянное совершенствование навыков управления техникой закрепленным за ней личным составом;
- своевременное и качественное техническое обслуживание и ремонт;
- систематическое обобщение и внедрение передового опыта безаварийной эксплуатации техники;
- своевременное устранение технических неисправностей транспортных средств;
- обеспечение охраны транспортных средств для исключения возможности неразрешенного использования их водителями или посторонними лицами или нанесения порчи транспортным средствам.

7.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в

строительстве. [34] и СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. [35].

Согласно действующим нормам и правилам администрация стройки должна в установленные сроки организовать инструктаж, ознакомление и проверку знаний рабочих и технического персонала в области безопасности с обязательным документальным ее оформлением, оформлять наглядную агитацию в виде плакатов, развешиваемых вблизи рабочих мест, в бытовых помещениях.

Реконструируемый объект во избежание доступа посторонних лиц должен быть огражден, организована охрана объекта.

7.3 Техника безопасности при производстве земляных работ

Перед началом работ следует проверить наличие подземных коммуникаций, после чего договориться с соответствующими органами о временном их перенесении.

Земляные работы производят механизированным способом. Траншеи можно рыть с сохранением для грунта угла откоса и с вертикальными стенами, с полным или частичным креплением стен и без крепления. Через траншеи выкладывают огражденные с двух сторон переходные мостики, в ночное время их обязательно следует освещать.

7.4 Техника безопасности при монтаже металлических конструкций и сэндвич-панелей

В процессе реконструкции здания должна быть обеспечена устойчивость как отдельных монтируемых конструкций, как частей здания, так и всего здания в целом. В процессе монтажа конструкций должны быть установлены и закреплены все монтажные связи. Монтажные связи снимают после окончания крепления элемента.

В опасной зоне работы монтажных кранов нахождение людей, не связанных с выполнением операций, выполняемых с краном – не допускается.

Не допускается проносить стрелу крана с грузом над помещениями, в которых находятся люди.

Монтажники должны находиться вне контура устанавливаемых конструкций со стороны, противоположенной подаче их краном. Поданную конструкцию опускают над местом её установки не более чем на 30 см выше проектного положения. После этого монтажники наводят её на место опирания. Во время перемещения конструкции необходимо удерживать от раскачивания и вращения оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса.

При монтаже конструкций соблюдать следующие правила:

- не допускается поднимать краном конструкции, прижатые другими элементами или примёрзлыми к земле;
- перемещать элементы и конструкции в горизонтальном направлении следует на высоте не менее 0,5 м и на расстоянии не менее 1,0 м от других конструкций;
- запрещается переносить конструкции над рабочим местом, а также над захваткой, где ведутся другие работы;
- устанавливать элементы конструкций следует без толчков, не допуская ударов о другие конструкции.

Оставлять поднятые конструкции на весу запрещается. Расстроповку конструкции после подъёма и установки можно производить только после их надёжного закрепления. Сборочные операции на высоте разрешается производить только со специальных подмостей или лесенок, устройство которых должно предусматриваться проектом производства работ или технологическими картами. Выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах запрещено при силе ветра 6 и более баллов (9-12 м/с), а также при гололёде, сильном снегопаде, дожде и грозе. При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Строповку конструкций следует производить по заранее разработанным схемам. Для строповки конструкций целесообразно применять инвентарные

стропы и траверсы. Конструкции стропов должны обеспечивать безопасность и удобство работ, а также возможность быстрой строповки и расстроповки грузов.

Способы строповки конструкции должны обеспечивать их подачу к месту установки близкому к проектному. Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания или вращения гибкими оттяжками. Не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление.

При производстве работ на высоте более 1,2 м необходимо применять инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки) которые производитель работ обязан осматривать каждый день перед началом смены.

7.5 Техника безопасности при проведении кровельных работ

Место работы ограждают временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой не менее 15 см. При работах на краях крыш кровельщик должен быть в нескользящей обуви и в предохранительном поясе. При проведении работ на мокрых крышах следует обязательно применять переносные стремянки с нашитыми планками. При гололеде, густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается.

7.6 Противопожарная безопасность

Руководитель обязан:

- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;
- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять

предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;

- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;

Ответственный за пожарную безопасность:

- разрабатывает и утверждает у Генерального директора Общества инструкцию "О действиях персонала по эвакуации людей при пожаре", а также не реже чем 1 раз в полугодие проводит практические тренировки лиц, осуществляющих свою деятельность на объекте;

- обеспечивает соответствие производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства утвержденному в установленном порядке генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства с учетом требований нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

Порядок содержания территории, зданий, сооружений и помещений, эвакуационных путей

Запрещается размещение временных складов (кладовых), мастерских и административно-бытовых помещений в строящихся зданиях, имеющих не защищенные от огня несущие металлические конструкции и панели с горючими полимерными утеплителями.

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или

оборудования, связанных с обработкой горючих материалов).

Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров. Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов должно составлять не менее 24 метров.

Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной эвакуации людей из частей зданий и сооружений.

Запрещается использование строящихся зданий для проживания людей.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий устанавливаются сразу же после монтажа несущих конструкций.

При наличии горючих материалов на объекте принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости). Проемы в зданиях и сооружениях при временном их утеплении заполняются негорючими или трудногорючими материалами.

Порядок использования первичных средств пожаротушения

Первичные средства пожаротушения, используемые на объекте, должны быть исправны, обеспечено их количество.

Огнетушители должны размещаться на видных, легкодоступных местах на высоте не более 1,5 м, где исключено их повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.

При наличии на объекте пожарных кранов они должны быть

оборудованы рукавами и стволами, помещенными в шкафы, которые пломбируются. Пожарный рукав должен быть присоединен к крану и стволу.

Правила применения первичных средств пожаротушения:

- поднести огнетушитель к очагу пожара не ближе 3 м;
- сорвать пломбу;
- выдернуть чеку за кольцо;
- нажимать рычаг на корпусе;
- путем нажатия рычага опустошить огнетушитель.

Обязанности и действия работников при пожаре

Каждый работник организации при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен:

- немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону "01" (с сотового телефона - 112, сообщив при этом адрес организации, наименование организации, место возникновения, фамилию, имя, отчество, телефон;

- принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;

- отключить от питающей электросети закрепленное электрооборудование;

- приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения;

- сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;

- при общем сигнале опасности покинуть здание.

Руководитель структурного подразделения, которому стало известно о пожаре обязан:

- вызвать по телефону пожарную охрану;
- немедленно оповестить своих подчиненных и прочих работников;
- сообщить о пожаре лицу, ответственному за пожарную безопасность на

объекте;

- принять меры по оказанию помощи в тушении пожара, эвакуации людей и материальных ценностей.

Лицо, ответственное за пожарную безопасность на объекте, прибывшее к месту пожара, обязано:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность собственника имущества (генеральный директор, учредитель);

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- при необходимости отключить электроэнергию, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- удалить за пределы опасной зоны всех посторонних работников, не участвующих в локализации пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;

- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов при эксплуатации оборудования и производстве пожароопасных работ

При проведении окрасочных работ необходимо:

а) производить составление и разбавление всех видов лаков и красок в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках, осуществлять подачу окрасочных материалов в готовом виде централизованно, размещать лакокрасочные материалы в количестве, не превышающем сменной потребности, плотно закрывать и хранить тару из-под лакокрасочных материалов на специально отведенных площадках;

б) не превышать сменную потребность горючих веществ на рабочем месте, открывать емкости с горючими веществами только перед использованием, а по окончании работы закрывать их и сдавать на склад, хранить тару из-под горючих веществ в специально отведенном месте вне помещений.

Запрещается производство работ внутри объектов с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и др.).

Порядок осмотра и закрытия помещений по окончании работы

После окончания работы все помещения в том числе административные помещения и склады проверяют внешним визуальным осмотром.

В случае обнаружения работником неисправностей необходимо доложить о случившемся непосредственному руководителю.

Закрывать помещение в случае обнаружения каких-либо неисправностей, которые могут повлечь за собой возгорание или травмирование работников, категорически запрещено.

Запрещается оставлять по окончании рабочего времени необесточенными электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых отсутствует дежурный персонал, за исключением дежурного освещения, систем противопожарной защиты, а также других электроустановок и электротехнических приборов, если это обусловлено их функциональным

назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

После закрытия помещений необходимо сдать ключи на пост охраны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Приложение Ж (рекомендуемое). Карты районирования территории Российской Федерации по климатическим характеристикам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084866>
4. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (актуализированного СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" (СП 14.13330.2011)) (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200111003>
5. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9053801>
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
7. Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
8. ГОСТ 27772-88. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-27772-88>
9. СТО АСЧМ 20-93 Прокат стальной сортовой фасонного профиля. Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические

условия (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034160>

10. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-30245-2003>

11. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200019824>

12. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084089>

13. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>

14. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-25100-2011>

15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084710>

16. Эффективные фундаменты легких зданий на пучинистых грунтах / В.Г. Симагин – Петрозаводск, 2002.

17. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097510>

18. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003338>

19. Эклер, Н.А. Выбор монтажных кранов: методические указания / Н.А. Эклер. – Красноярск: КГТУ, 2004 – 36 с.

20. Байков В.Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:Стройиздат, 1991.

21. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов/ Е.И. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведерников и др.; Под общей редакцией Е.И.Беленя.- 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 560с.

22. Металлические конструкции. В 3-х т. Т.1. Элементы конструкций: Учеб. Пособие для строит. Вузов/ В.В.Горев, Б.Ю.Уваров, В.В.Филиппов и др.; Под ред. В.В.Горева. – М.: Высш. Шк. 1997. – 527 с.: ил Металлические конструкции: учебное пособие для вузов/ В.К. Файбишенко. – М.:Стройиздат, 1984. – 336с., ил.

23. Расчет стальных конструкций: Справ. пособие / Я.М. Лихтарников, Д.В. Ладыжский, В.М. Клыков. – 2-е изд., перераб. И доп. – Киев: Будивельник, 1984. – 386с.

24. Металлические конструкции. Учебник для вузов / Муханов К.К – М.: Стройиздат, 1978. – 572с.

25. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно – теоретический. В 2-х т. Т.1 /Под ред. А.А.Уманского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Стройиздат, 1972. –600с.

26. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: Учеб. для вузов / А.В.Захаров, Т.Г.Маклакова, А.С.Ильяшев и др.; Под общ. ред. А.В.Захарова. – М.: Стройиздат, 1993. – 509 с.: ил.

27. Гражданские и промышленные здания: Учеб. для вузов / Скоров Б.М. – М.: Высшая школа, 1978. – 439 с., ил.

28. Берлинов М.В., Ягунов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: учеб. Для техникумов. – М.: Стойиздат, 1986. – 173с.: ил.

29. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.01.01-83) /НИИОСП им. Герсегованова. – М.: Стройиздат, 1986. – 415с.

30. Основание и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование . / Л. Н. Шутенко, А.Д. Гильман и др. – К. :Выща шк. Говное изд-во, 1989. – 328 с.:ил.

31. Снежко А. П., Батура Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирования: Учеб. пособие. – К.: Выща шк., 1991. – 200 с.:ил.
32. Проектирование организации строительства объекта: Метод. указ. / Сост. И.В. Шарапова, П.В. Монастырев, - Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 1999. – 43 с.
33. Справочник по проектированию организации строительства. / Канюка Н.С., Шевчук Б.Н. и др. – К.: Будивельник, 1969. - 445 с.
34. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования.-М.: 2001.-42 с.
35. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - М.: Книга сервис, 2003. - 48 с.
36. Государственные элементные сметные нормы на общестроительные работы (ГЭСН-2001). 12 сборников (№ 1, 6 - 12, 15 - 18). - М.: Госстрой России, 2000.
37. Дикман Л. Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ. - М.: Высш. шк., 1988.-559с.
38. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства: Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие для строительных специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 216 с.
39. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. Учебник . – М.: издательский центр «Академия»., 2008. – 526 с.
40. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) – 2е изд. Переаб. И доп. – Ленинград.: стройиздат 1988-415с.
41. Орлов В.Щ., Дубнов Ю.Д., Меренков Н.Д. Пучение промерзающих грунтов и его влияние на фундаменты сооружений. Л., Стройиздат. Ленингр Отделение, 1977, 184 с.

42. Халимов О.З. Проектирование оснований и фундаментов: методические указания / сост. О.З. Халимов; КГТУ - Красноярск : Ред.-изд. сектор ХТИ - филиал КГТУ, 2002. - 48 с.

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ экземплярах.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

« ____ » _____ 20 __ г.

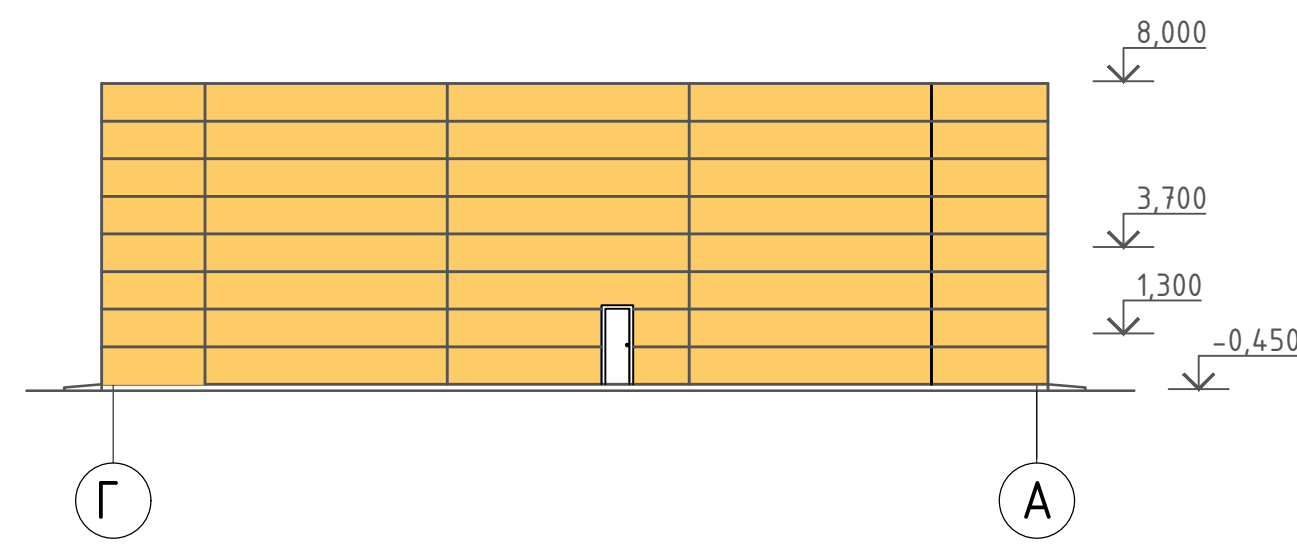
Солдатов М.И

(Ф.И.О.)

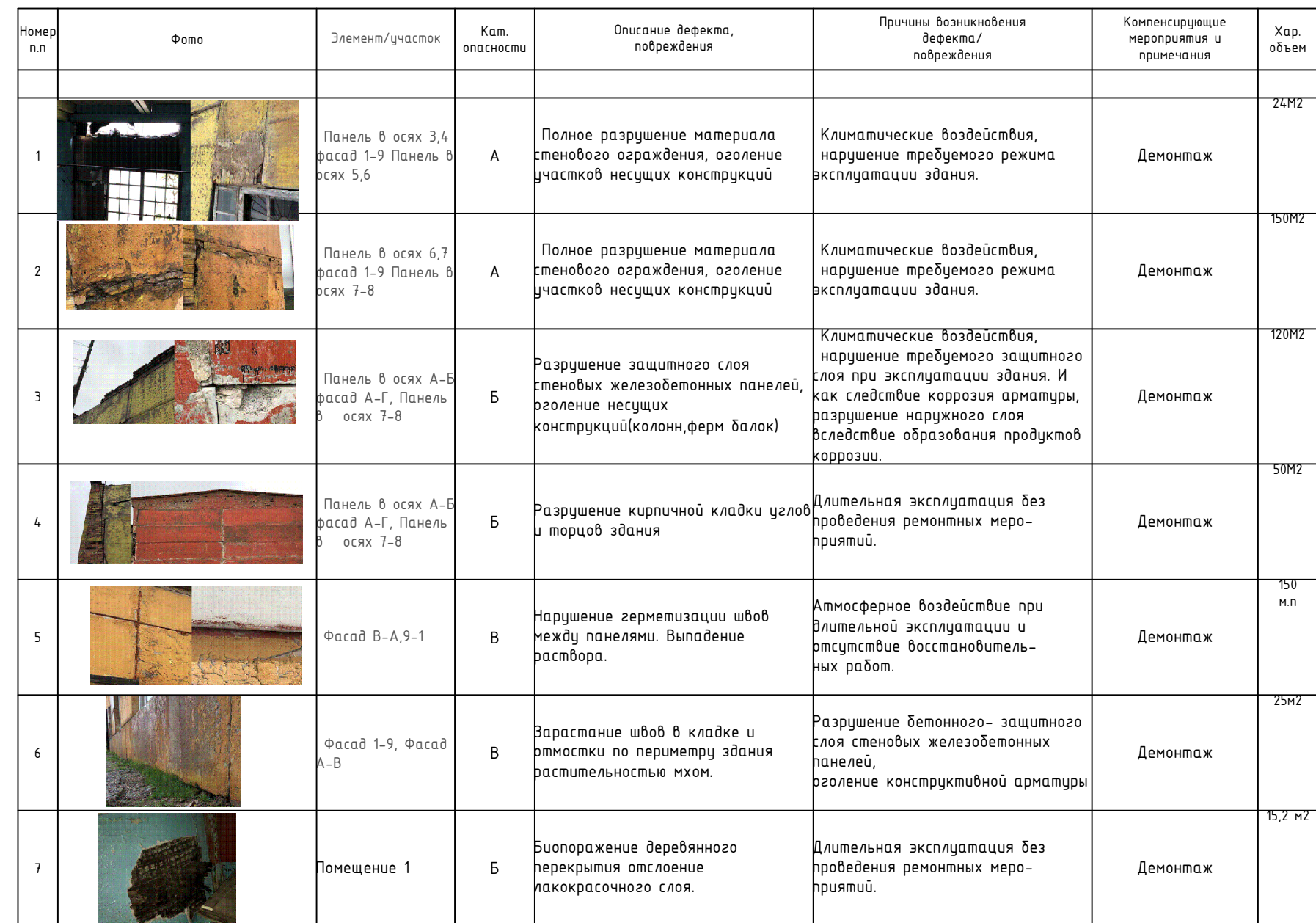
(подпись)

Фасад А-Г до реконструкци

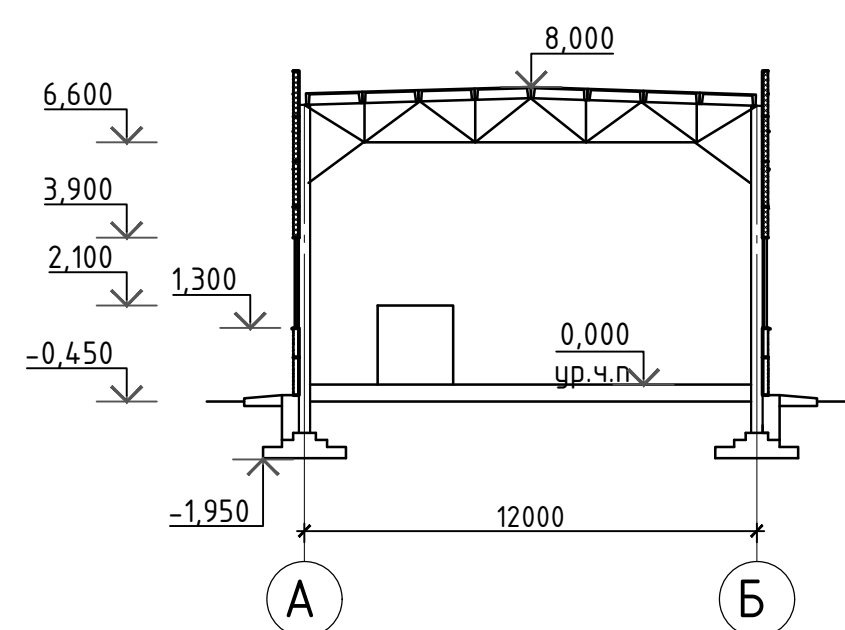
Генеральный план до реконструкции



Ведомость дефектов и повреждений



Разрез 1-1 до реконструкции



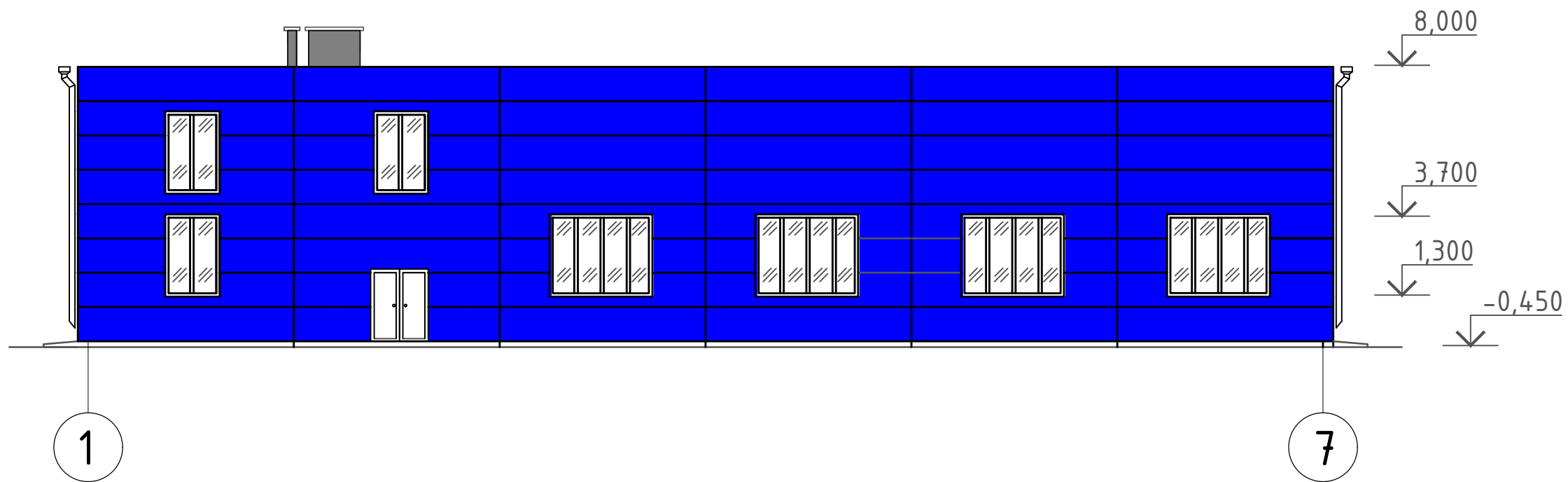
	Обозначение	Площадь м ²	Кат.* помещения
1	Спортивный зал	220,0	
2	Бассейн	220,0	
3	Раздевалка	13,5	
4	Помещения тренера	15,0	
5	Холл	20,0	
6	Техническое помещение	10,5	
7	Демонтируемое помещение	220,0	

В – дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на другие элементы и конструкции (повреждения вспомогательных конструкций, площадок, местные прогибы и вмятины ненапряженных конструкций и т.п.).

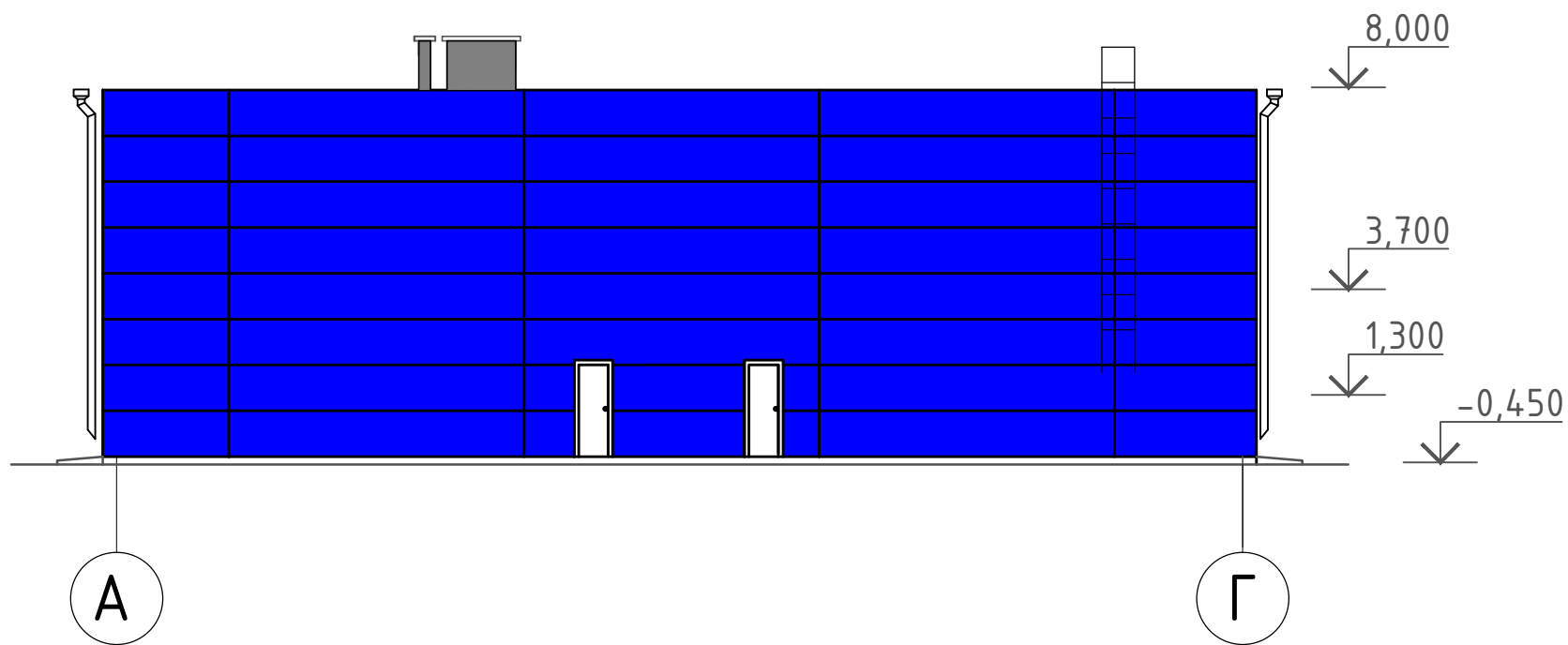
- освободить рабочее место от мусора и посторонних предметов,подать на рабочее место материалы, приспособления и инструмент,устроить освещение рабочей зоны,назначить лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ,проинструктировать членов бригады по технике безопасности и ознакомить с настоящим проектом производства работ;

[illegible]

Фасад 3-9 после реконструкции



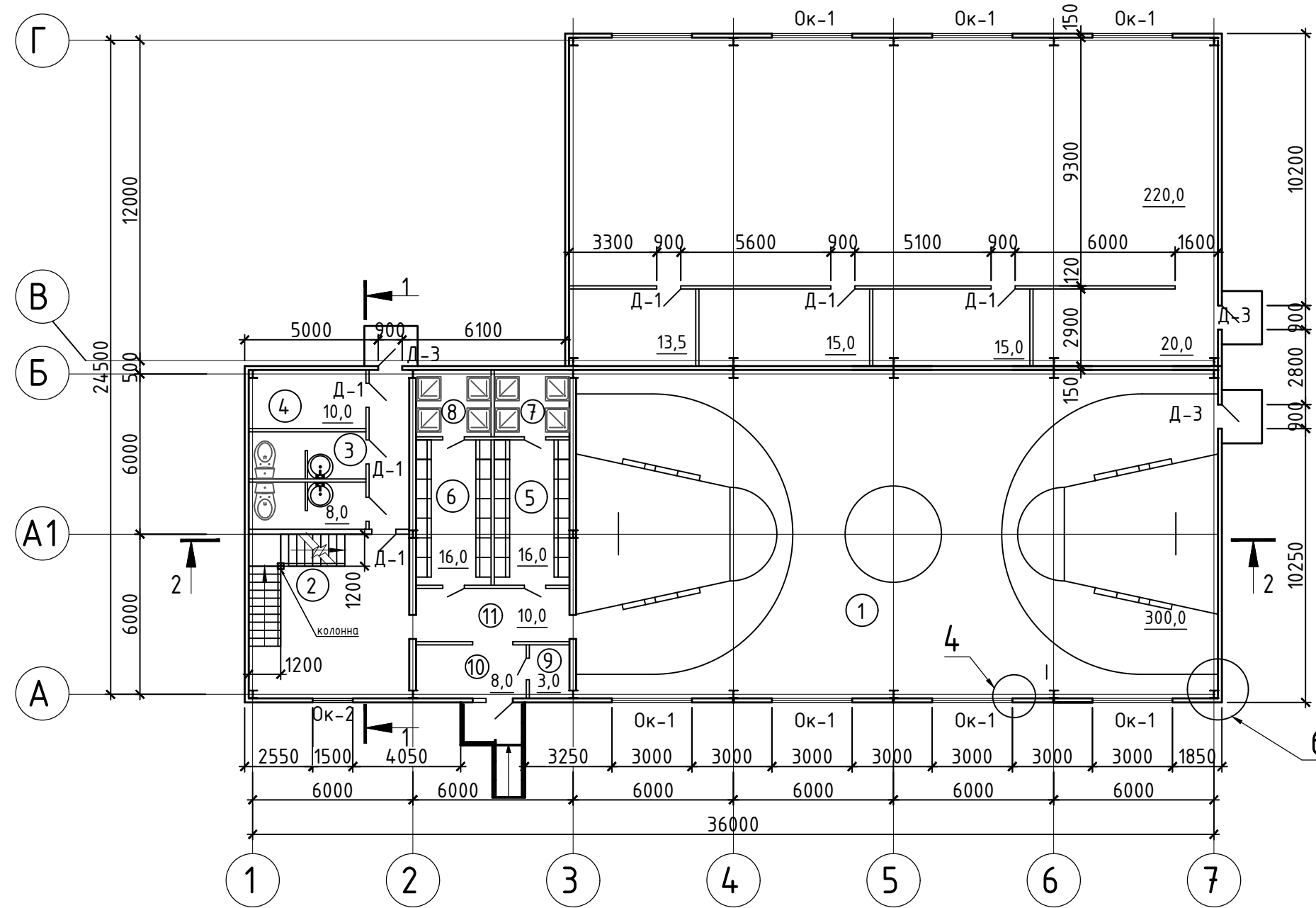
Фасад А-Г после реконструкции



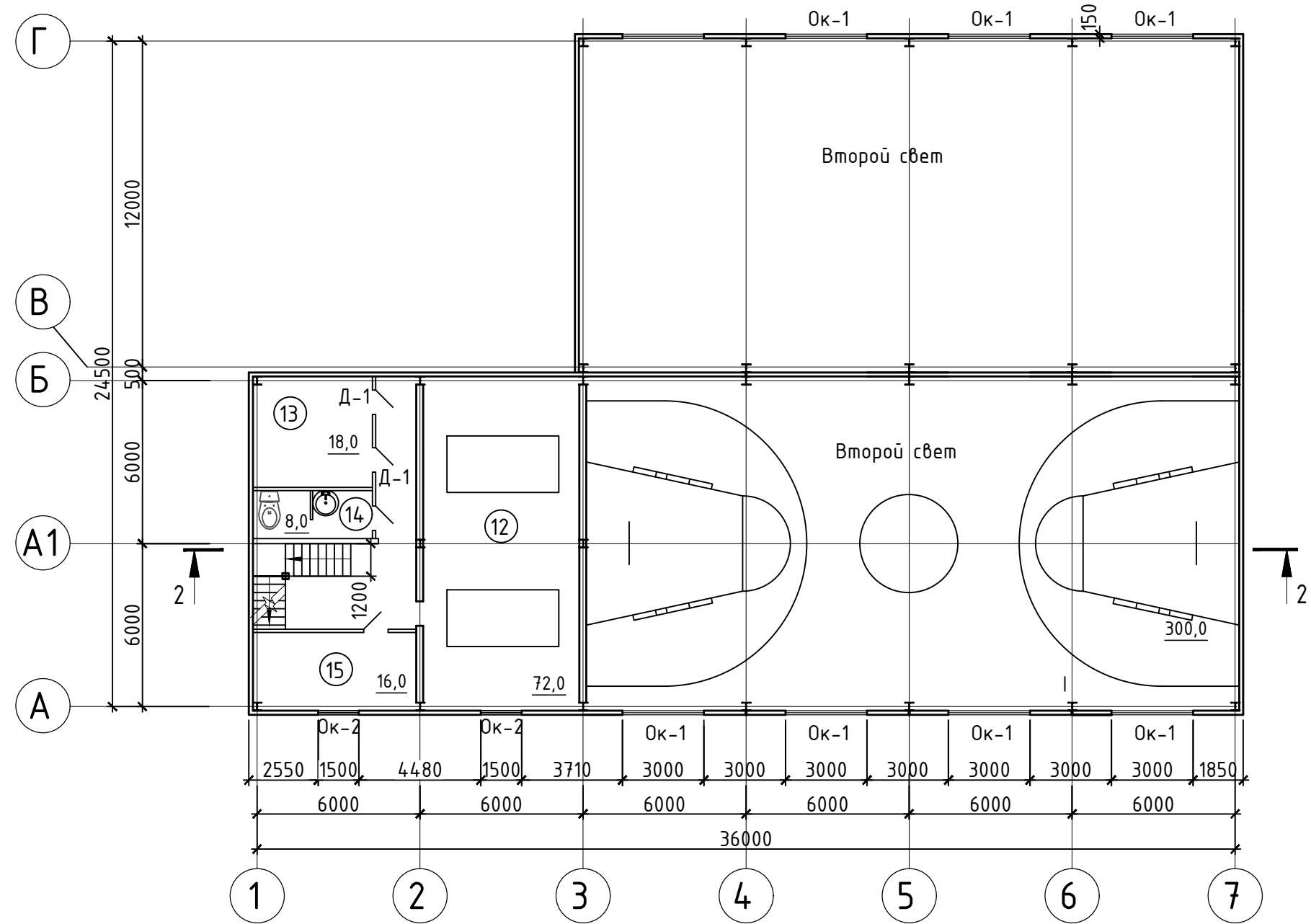
Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Оконные блоки				
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-6000 (4М1-12-4М1-12-4М1)	4	
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-6000 (4М1-12-4М1-12-4М1)	3	
Дверные блоки				
1	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2100-700	5	
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2100-900	17	
3	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б П 2100-1200	2	
Ворота				
В-1	ГОСТ 31174-2003	ВМ ПС 3500х4000	1	

План этажа после реконструкции на отм. 0.000



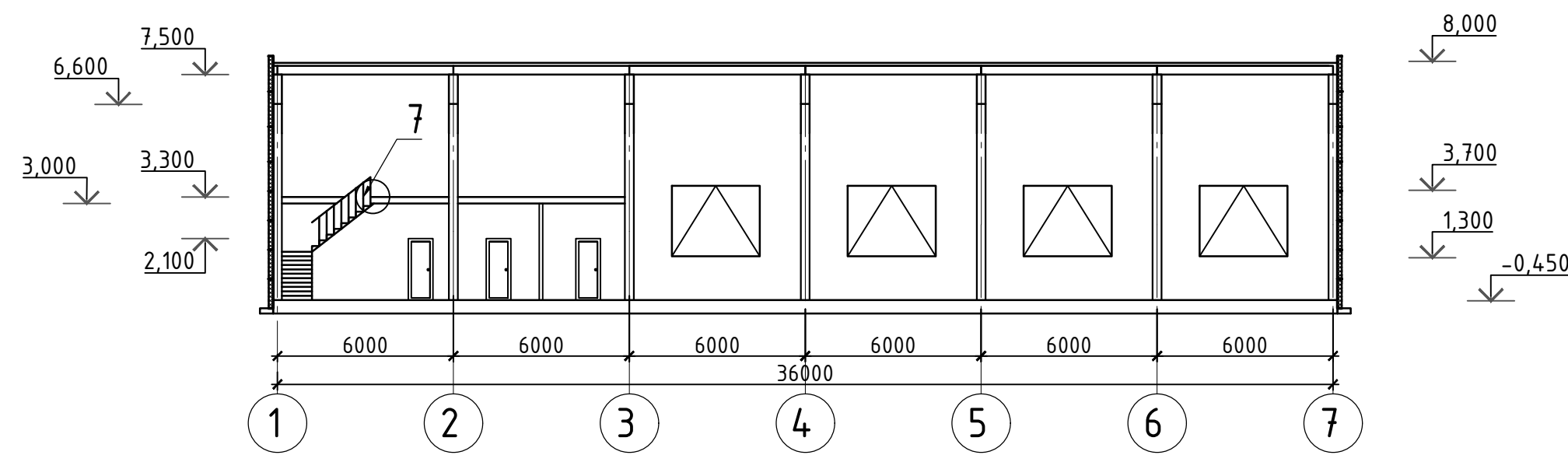
План этажа после реконструкции на отм. 3,300



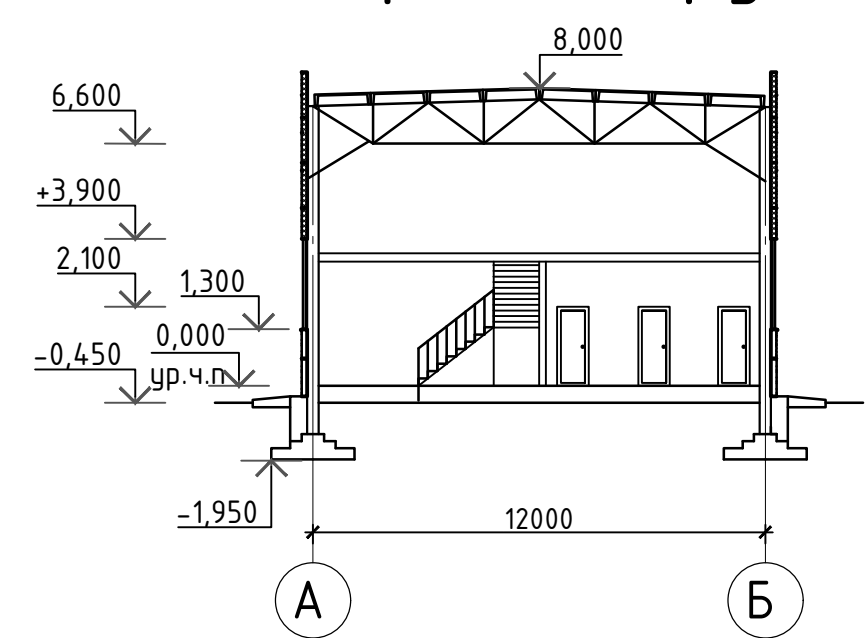
Экспликация помещений после реконструкции

	Обозначение	Площадь м²	Кат. помещения
1	Спортивный зал	300,0	
2	Инвентарная(под лестничным маршем)	6,0	
3	Санузел	8,0	
4	Котельная	10,0	
5	Раздевалка для мальчиков	16,0	
6	Раздевалка для девочек	16,0	
7	Душевая для мальчиков	7,0	
8	Душевая для девочек	7,0	
9	Комната охраны	3,0	
10	Тамбур	8,0	
11	Холл	10,0	
12	Зал для настольного тенниса	72,0	
13	Венткамера	18,0	
14	Санузел	8,0	
15	Тренерская	16,0	

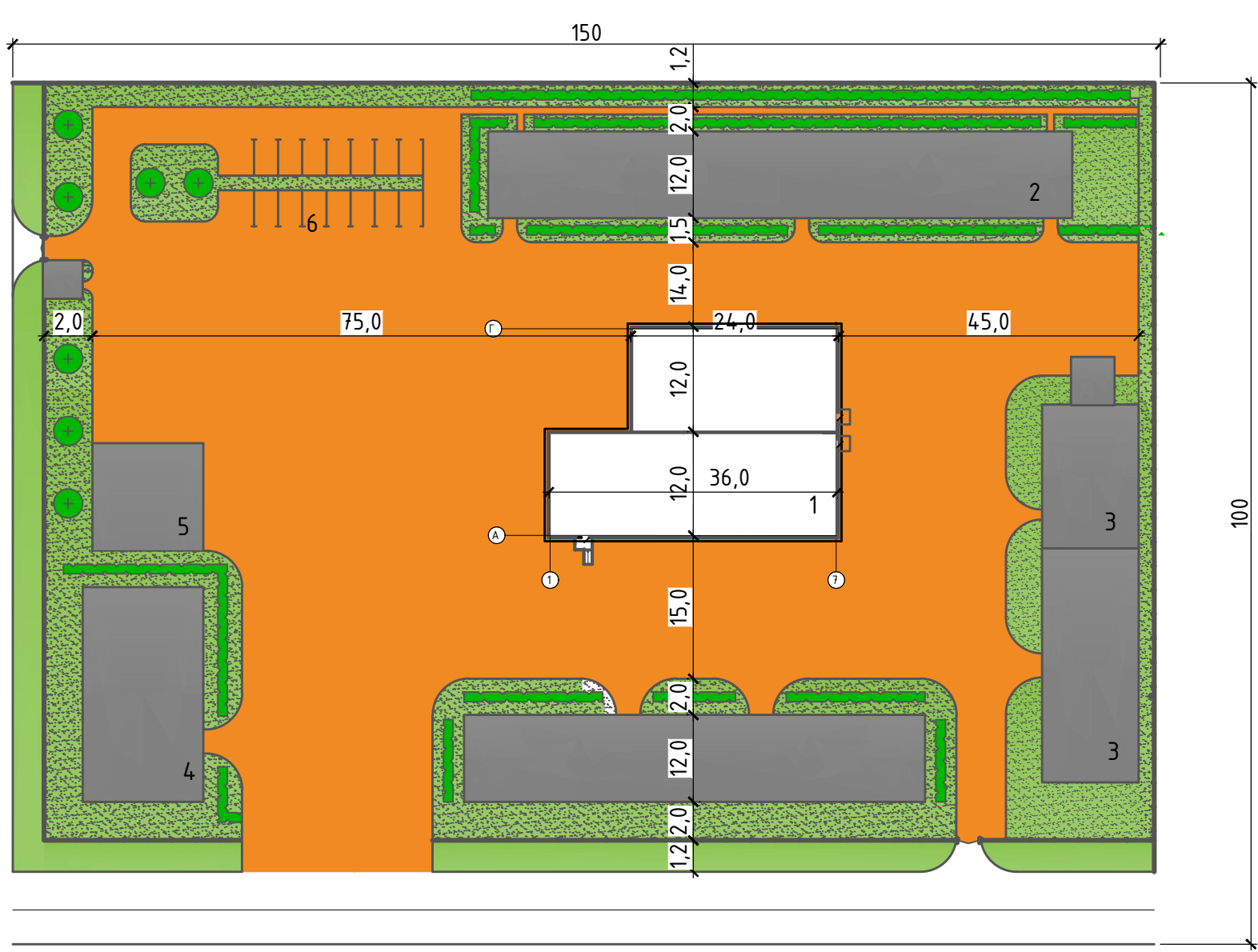
Разрез 2-2 после реконструкции



Разрез 1-1 после реконструкции



Генеральный план после реконструкции



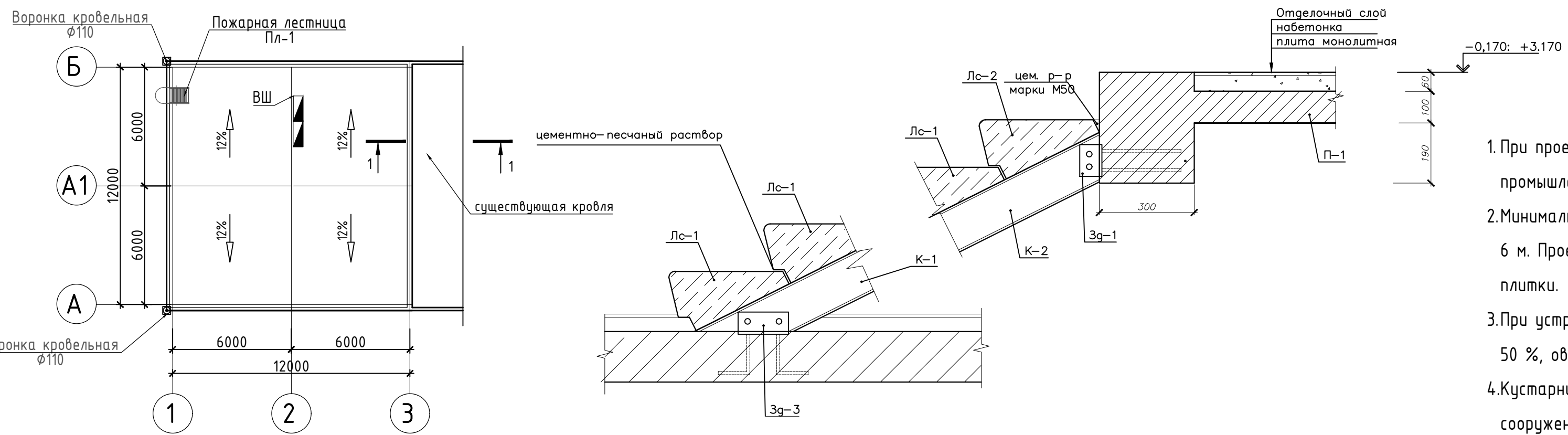
Экспликация зданий и сооружений

Поз	Наименование	Площадь м²	Тип здания
1	ДЮСШ	570,0	
2	Склад	300,0	
3	Гараж	200,0	
4	Административное здание	250,0	
5	Котельная	50,0	
6	Стоянка	100,0	

Технико-экономические показатели генерального плана

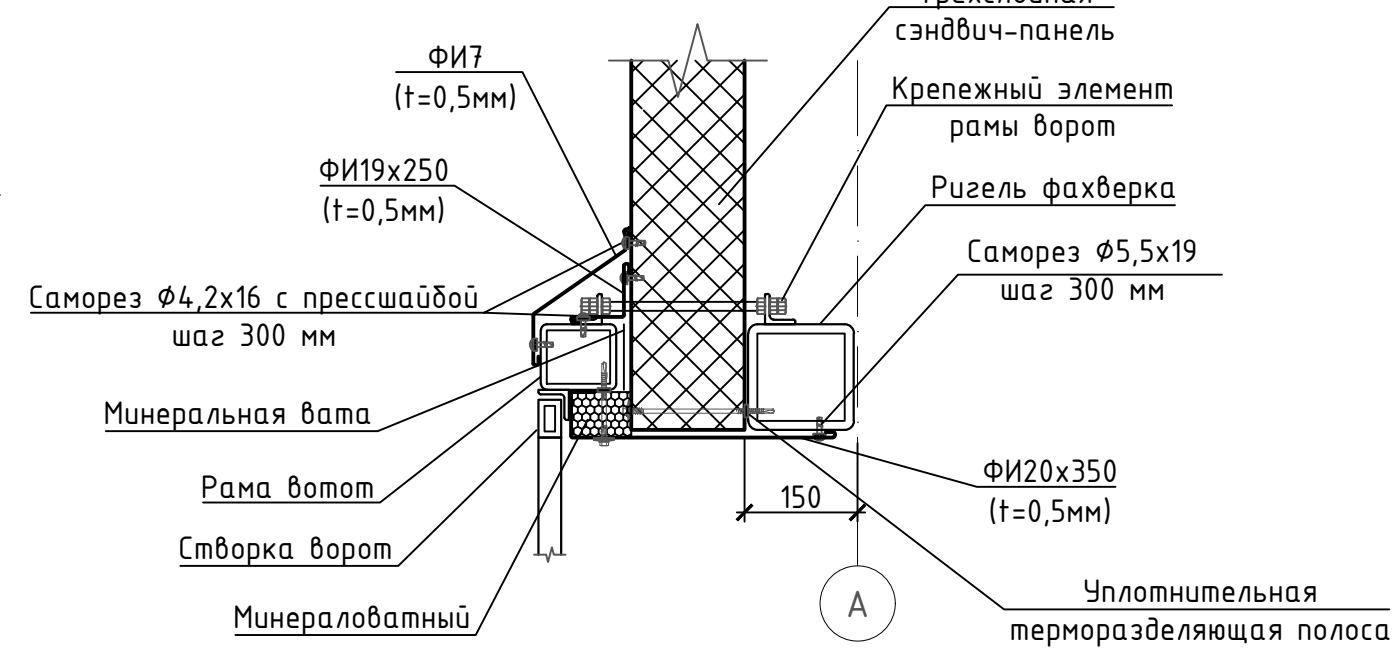
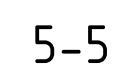
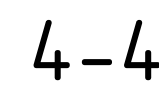
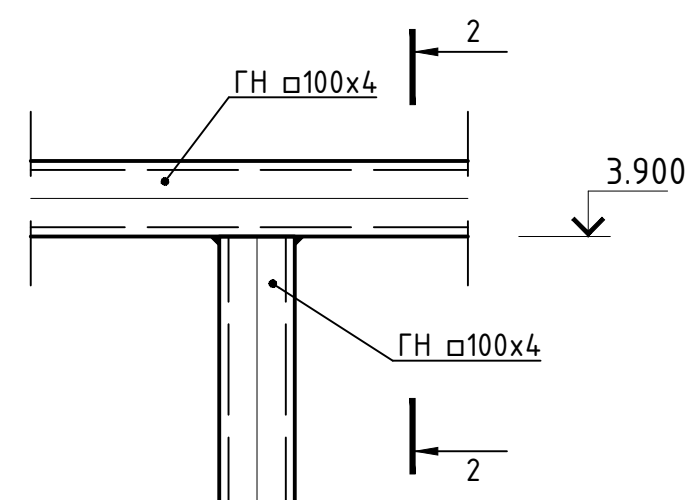
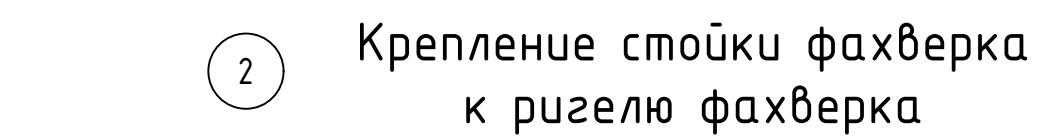
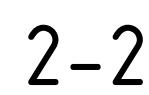
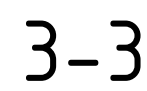
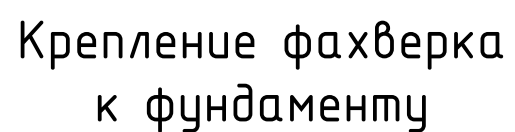
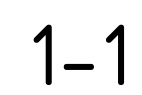
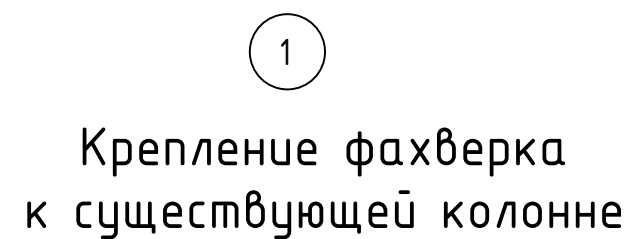
Поз	Наименование	Площадь м²	%
1	Площадь построек	1600,0	40
2	Площадь твердого покрытия	1100	35
3	Площадь зеленого покрытия	400	25
4	Площадь застройки	3210	100

План кровли после реконструкции



- При проектировании генплана придерживаемся требованиям СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий.
- Минимальные радиусы закругления проезжей части дорог по кромке газонов и тротуаров приняты 6 м. Проезды выполнены из асфальтобетона, тротуары предусмотрены с покрытием из тротуарной плитки.
- При устройстве обыкновенного газона принять следующий состав травосмеси: мятлик луговой - 50 %, овсяница красная - 50%.
- Кустарники располагаются на расстоянии 1 м от проездов и дорожек. Размеры зданий и сооружений даны в осях. Размеры благоустройства даны от стен здания. Размеры даны в метрах.

БР 08.03.01 - 561405589					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Солдатов Н.И.				
Консультант	Шибалева Г.Н.				
Руководитель	Назарова Л.П.				
Н.контр. зав. каф.	Шибалева Г.Н.				
Реконструкция МОУ "Детско-юношеская спортивная школа" в с. Борзав				Студия	Лист
фасады 3-9 и А-Г после реконструкции, генеральный план после реконструкции, разрезы 1-7 и А-Б после реконструкции, план кровли после реконструкции				у	7
каф. "Строительство"					

[illegible]

Спецификация элементов фахверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ед., кг	Масса,	Примечание
1	ГОСТ 30245-2003	Тр. 100х50х4 п. м.	16,3	8,59	122,8
2	ГОСТ 30245-2003	Тр. 80х40х30 п. м.	28,3	5,19	146,9
3	ГОСТ 8509-93	100х7 L=70	26	0,8	20,8
4	ГОСТ 19903-74	-70х8 L=120	3	0,5	1,5
5	ГОСТ 19903-74	-60х8 L=100	3	0,4	1,2
6	ГОСТ 19903-74	-60х4 L=110	3	0,2	0,6
7	ГОСТ 19903-74	-50х4 L=90	23	0,1	2,3

До начала монтажа стеновых панелей необходимо подкрасить все сварные соединения металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей.

Панели стен монтируют на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Непосредственно перед монтажом положить панель на прокладки из полистирола, дерева или пенопласта, можно прямо на той же пачке, проверить целостность панели, замковых частей, проверить цвет панели. Удалить защитную пленку с замковых соединений, мест прилегания панели к несущим конструкциям, и с мест расположения крепежных элементов.

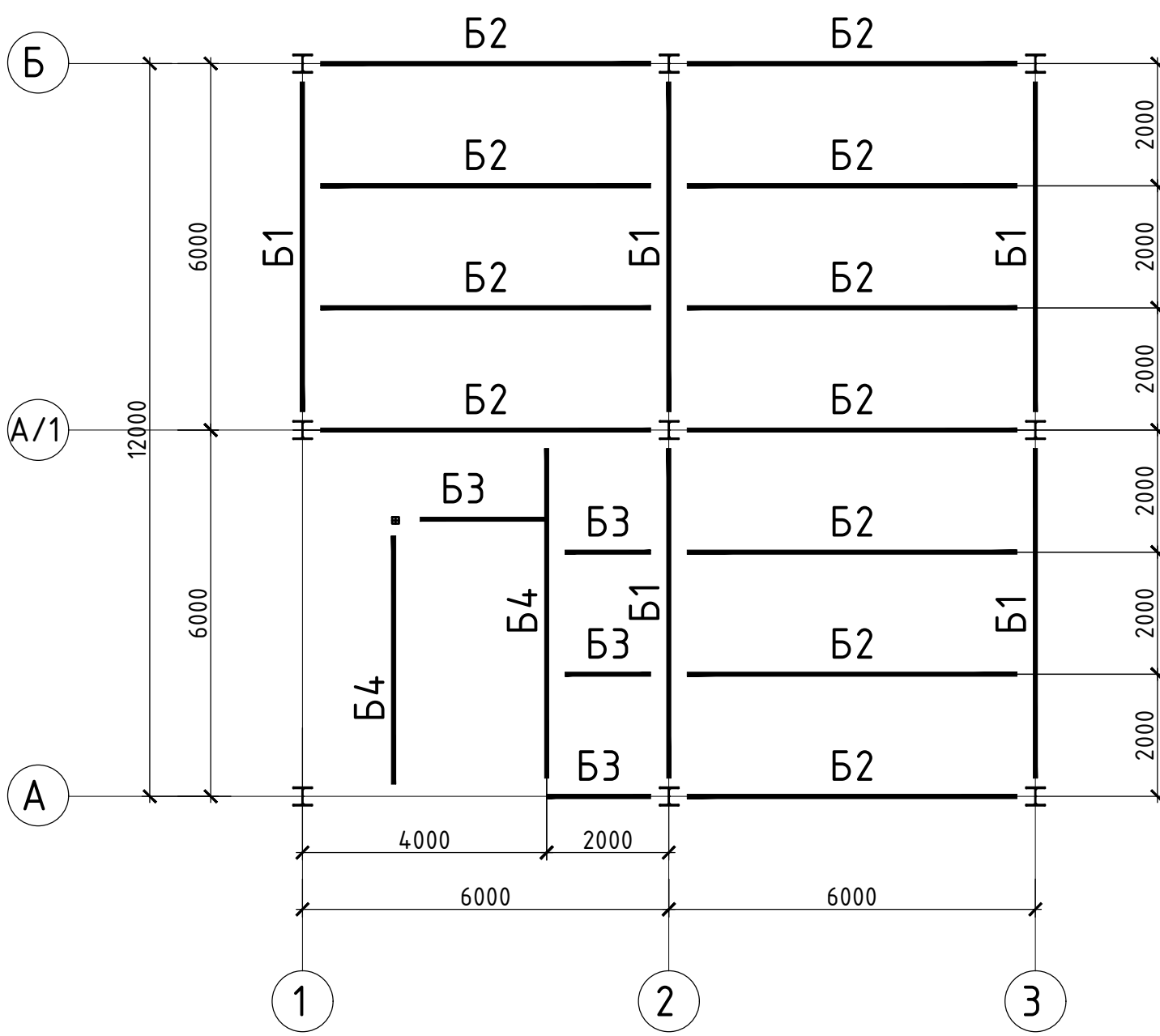
До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с пространкой низа панелей на всех колоннах, произвести пространку отпекот верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели. Перед монтажом первой стеновой панели, установить и закрепить на цоколе здания цокольные нащельники.

Монтажный зазор между торцами панелей, между панелями и кровлей, цоколем, примыкающими стенами и т.п. должен быть 20-30 мм. Зазор в замковом соединении между панелями 1-1,5 мм необходимо задавать с помощью дистанционных прокладок, вставляемых по краям панели в замок при установке.

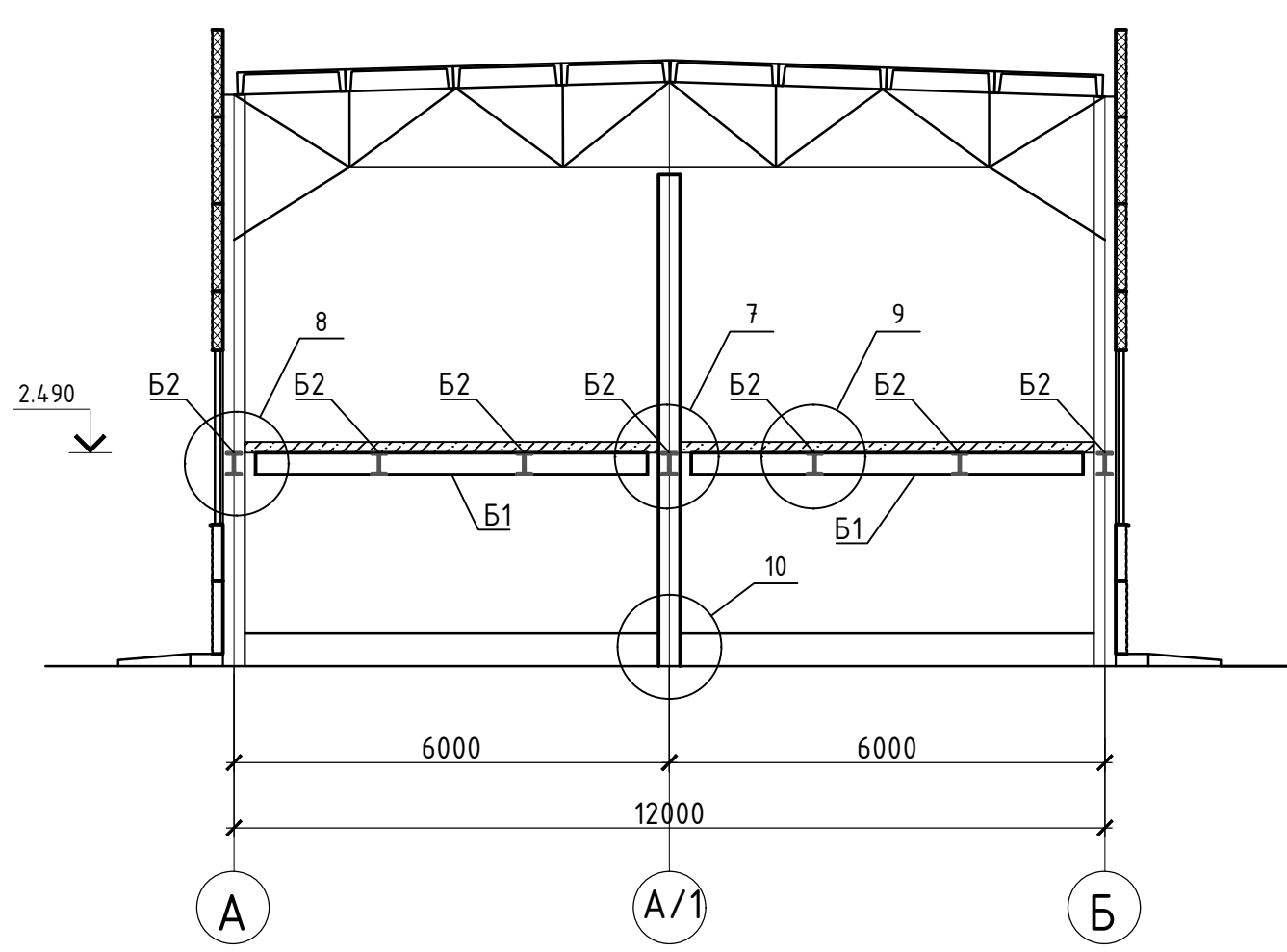
После окончания монтажа стеновых панелей монтажные зазоры заполняются герметиком, минеральной ватой. После чего на монтажные зазоры устанавливаются нащельники. Узловые нащельники крепить начиная с нижнего.

						БР 08.03.01 - 561405589
						ХТИ - филиал СФУ
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	
<i>Разработал</i>		<i>Солодов М.И.</i>				<div>Реконструкция МОУ "Детско-юношеская спортивная школа" в с. Богард</div> <div>схемы расположения факхверк по осям А и В, ведомость элементов, спецификация элементов факхверка, узлы</div>
<i>Консультант</i>		<i>Шурмева Г. В.</i>				
<i>Руководитель</i>		<i>Нарзулова Л. П.</i>				
<i>Н.контр.</i>		<i>Шабалева Г.Н.</i>				<div>каф. "Строительство"</div>
<i>зав. стр.</i>		<i>Шабалева Г.Н.</i>				

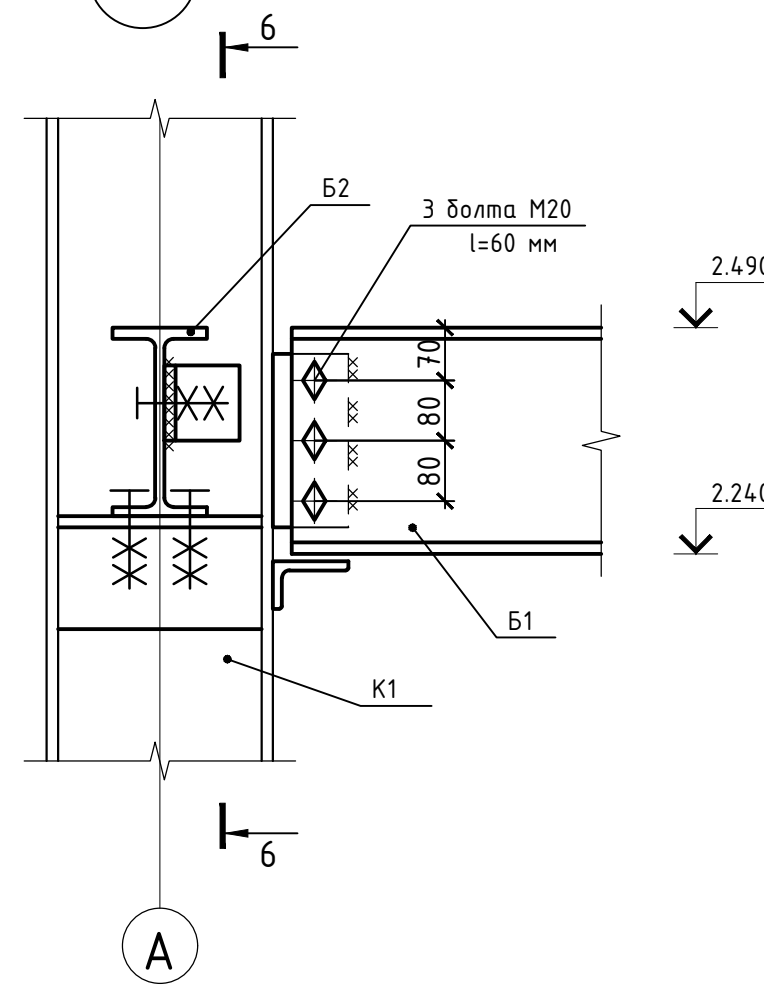
Схема расположения балок перекрытия 1 этажа



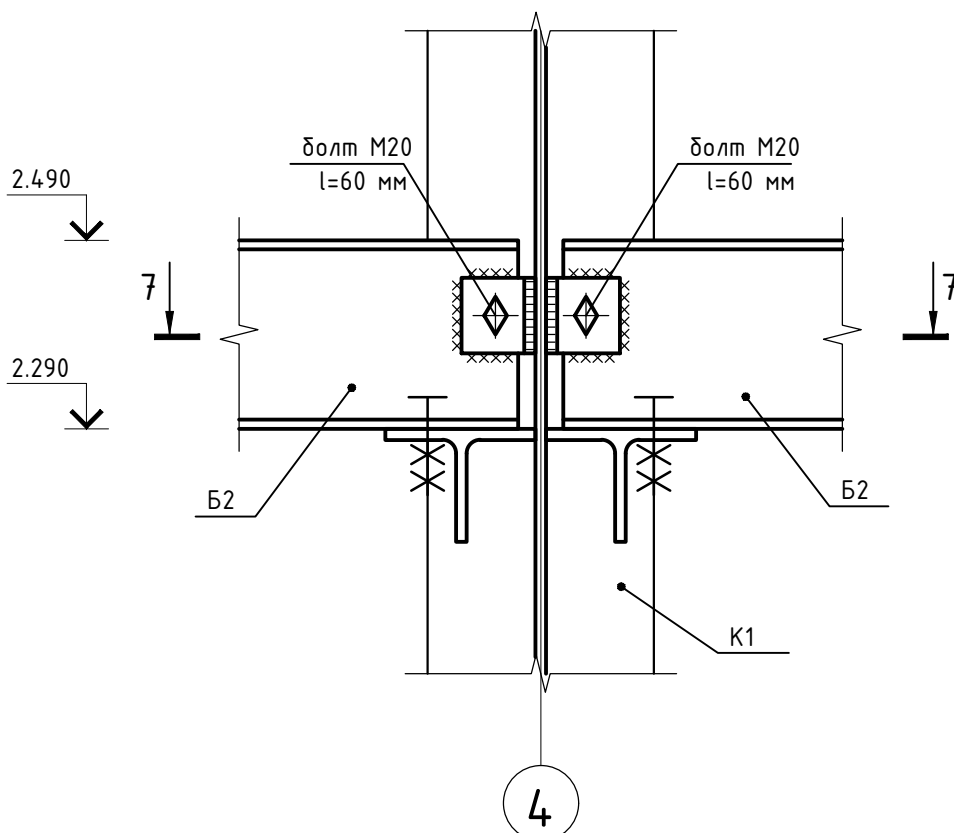
Разрез 1 - 1



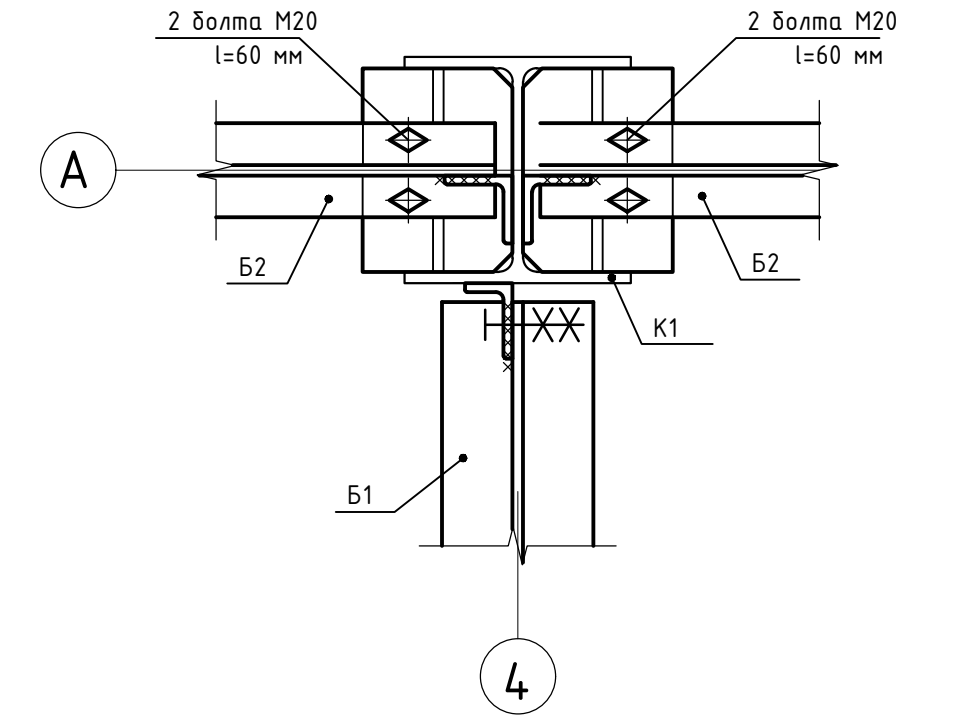
8



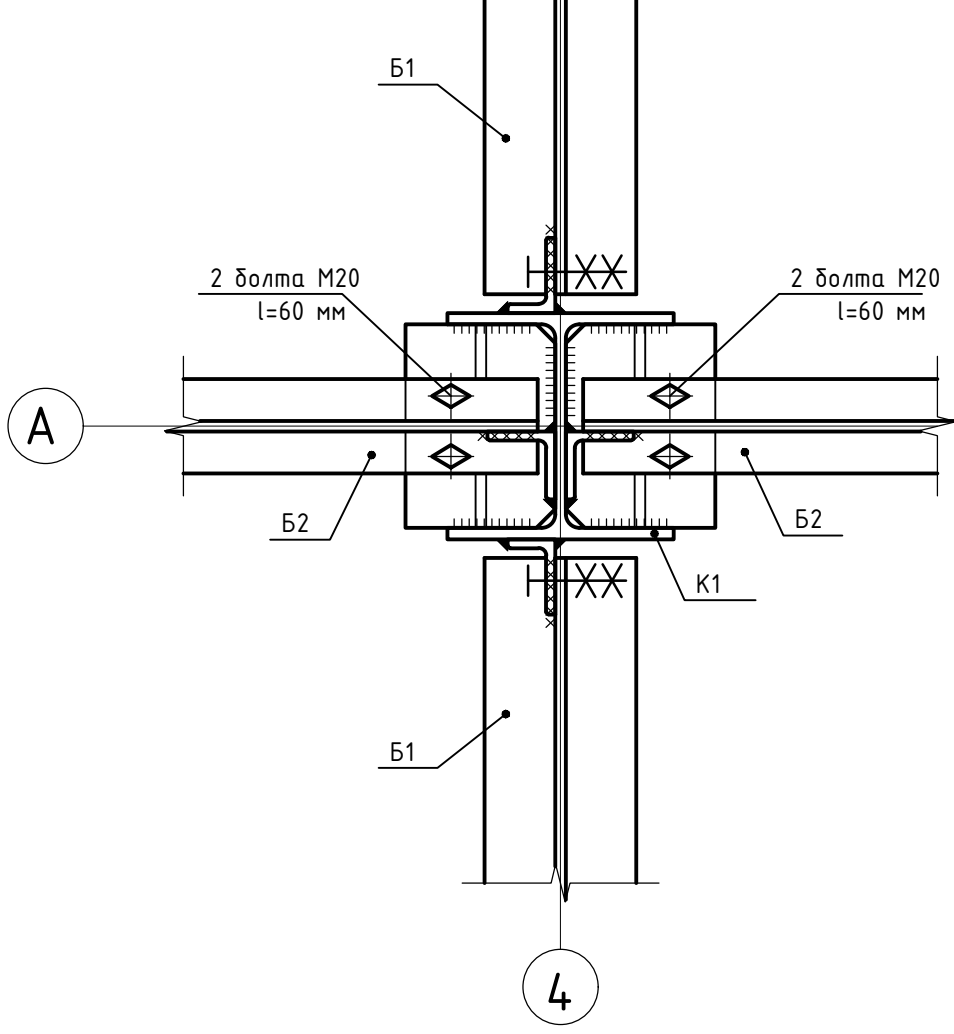
6-6



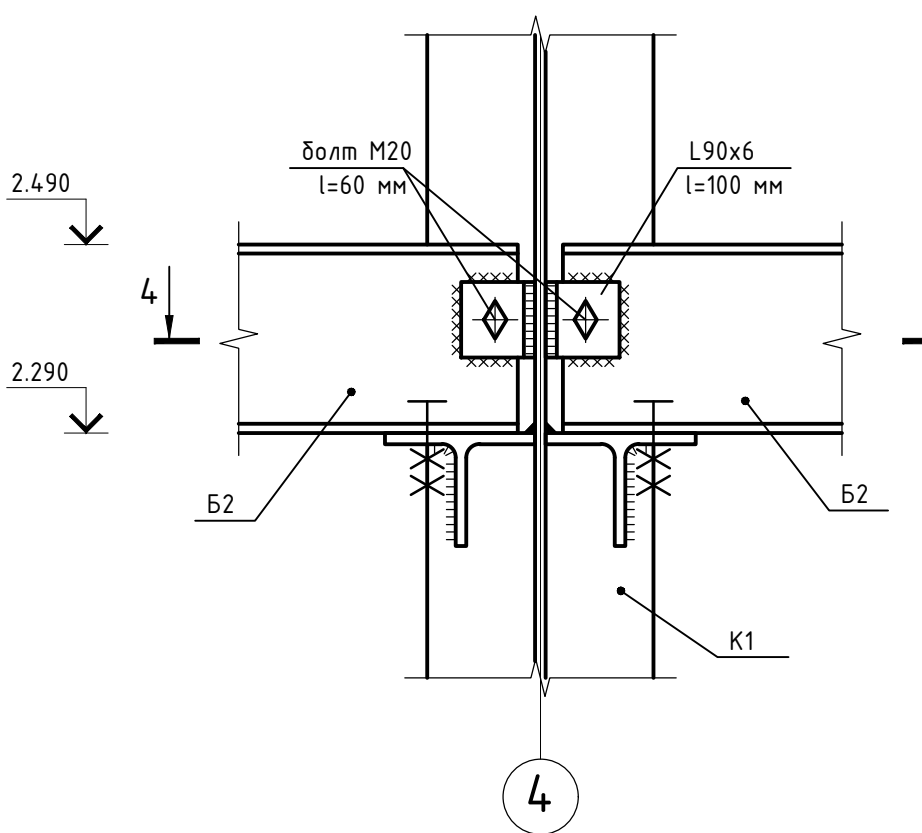
7-7



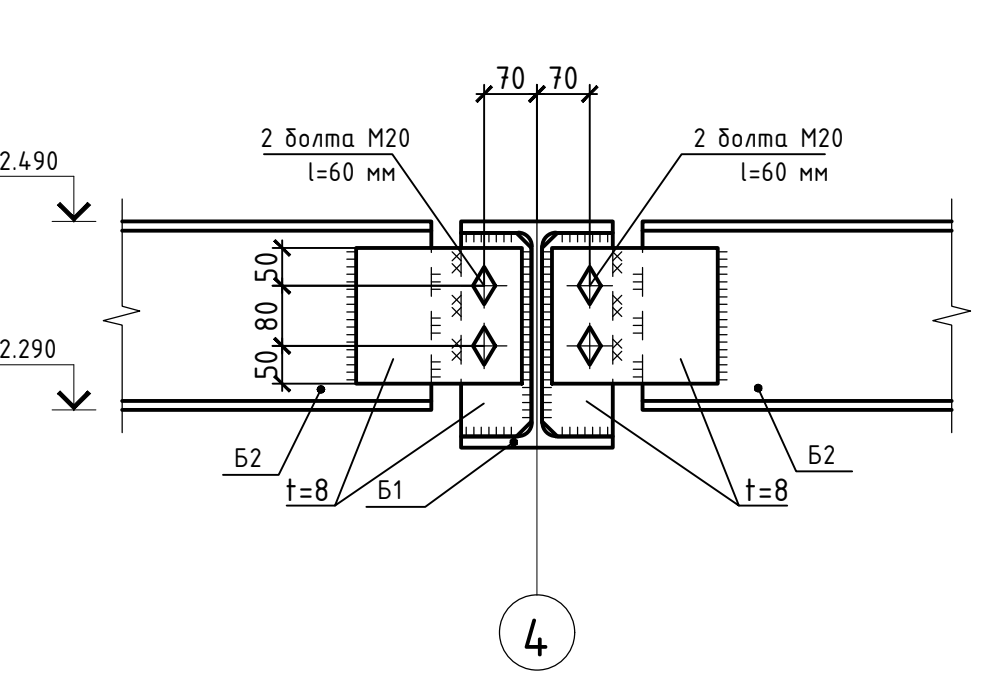
4-4



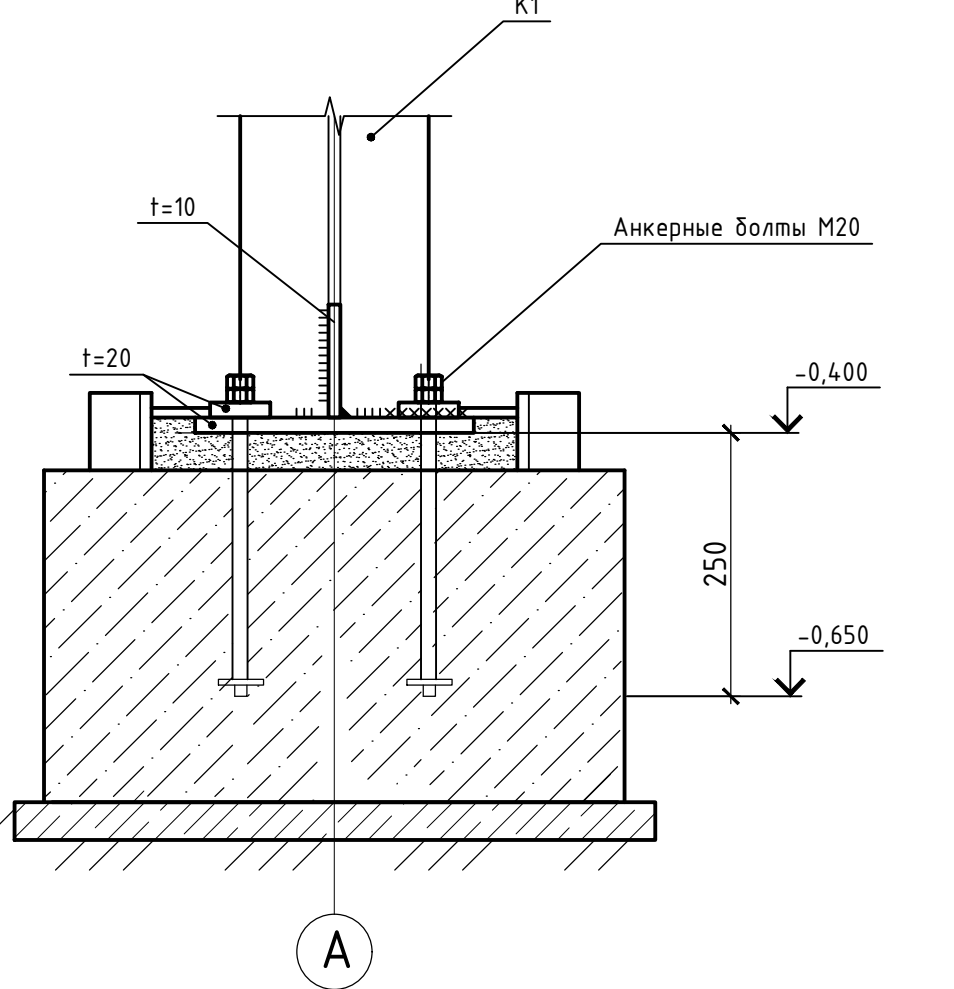
3-3



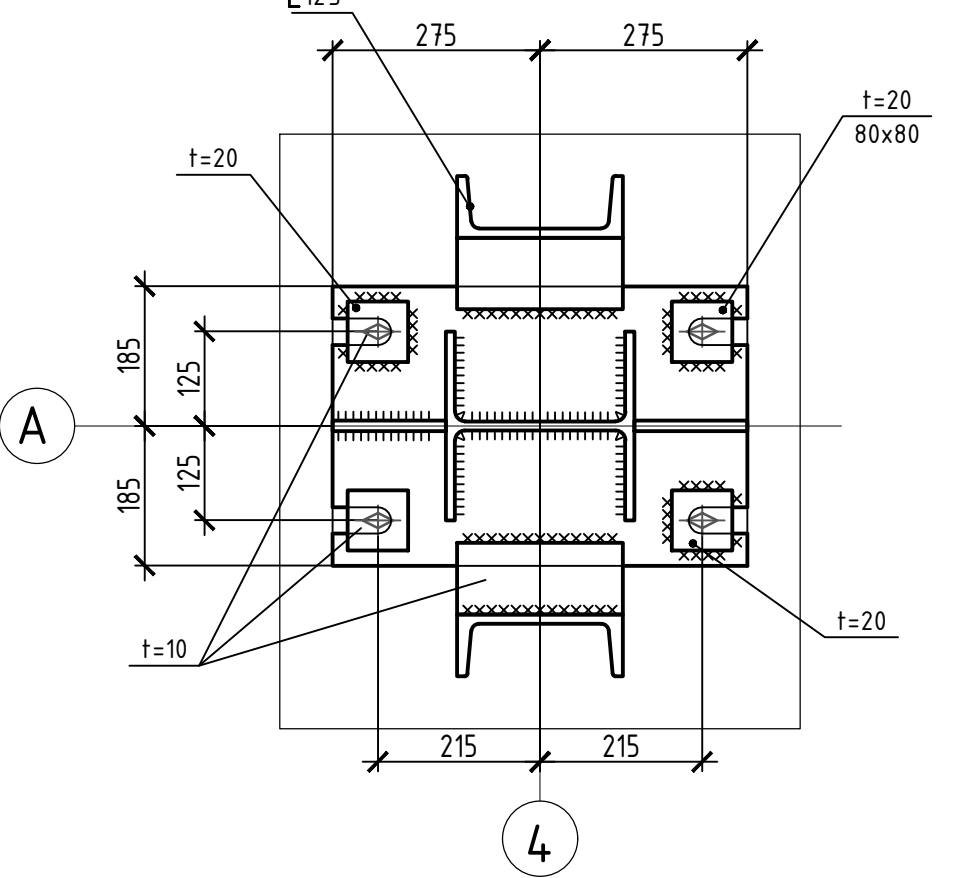
5-5



2-2



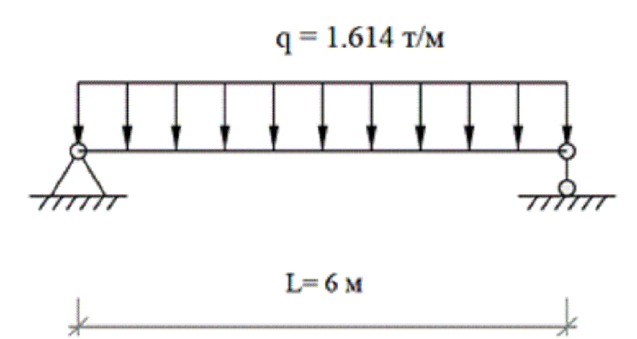
1-1



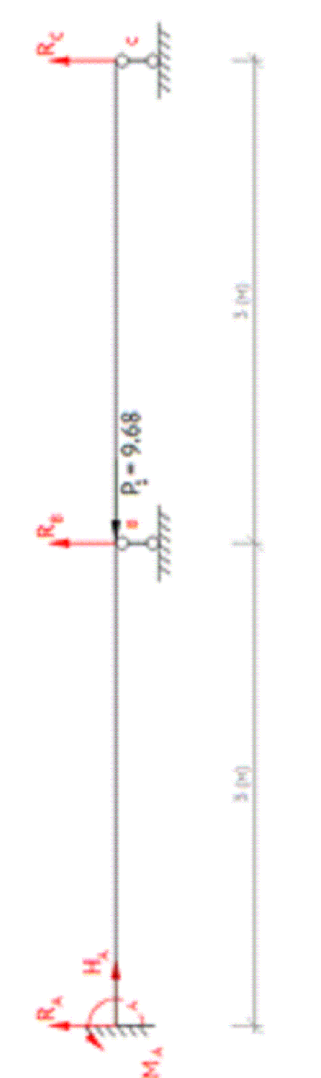
4

Ведомость элементов							
Марка элемента	Сечение			Усилие для прикрепления			Примечание
	эскиз	поз.	состав	A, тс	N, тс	M, тс*м	
B1	I	-	I30Б1	4.84	-	-	C255
B2	I	-	I25Б2	4.842	-	-	C255
B3	I	-	I25Б2	2.421	-	-	C255
B4	I	-	I25Б2	4.035	-	-	C255

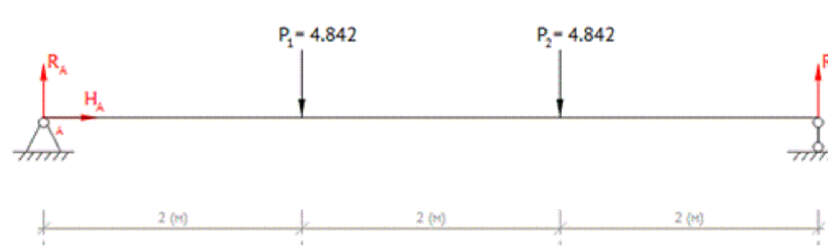
Расчетная схема балки перекрытия



Расчетная схема колонны



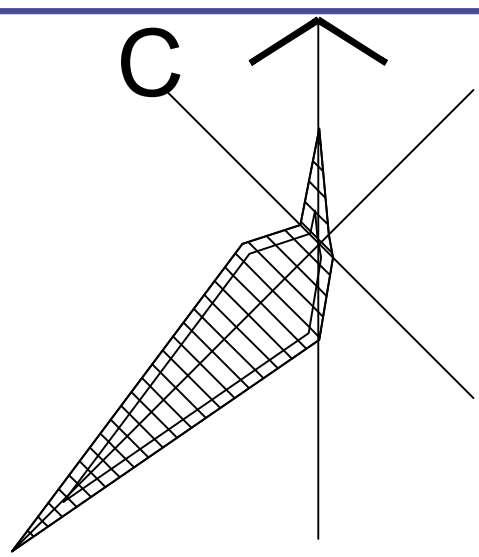
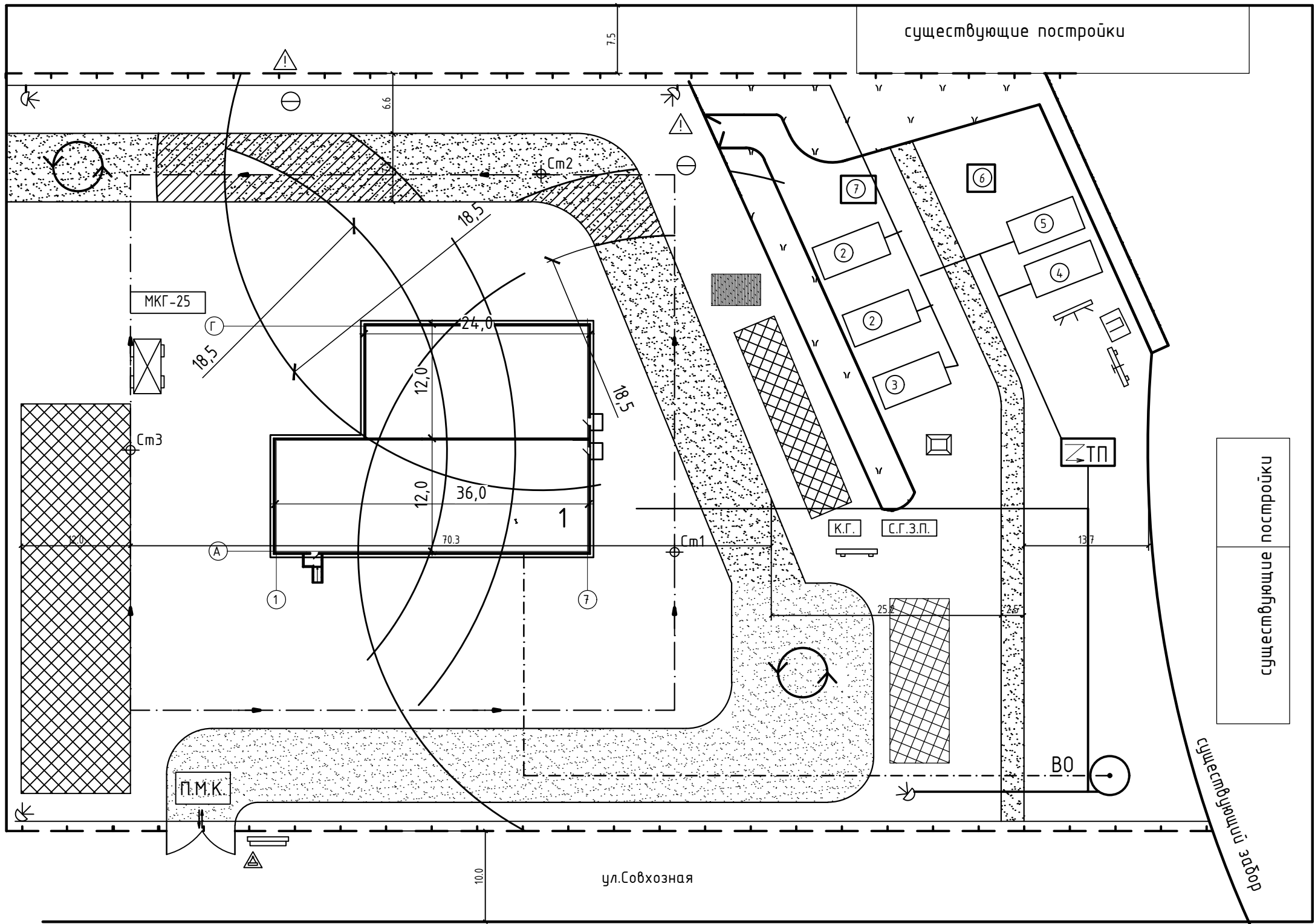
Расчетная схема балки перекрытия



- Сварку конструкций производить в соответствии п. 14.1 СП 16.13330.2011.
 - Все заводские соединения - сварные. Монтажные сварные и болтовые.
 - Указания по сварке конструкций:
 - стыковые, поясные и угловые швы заводские швы всех элементов выполнять механизированной сваркой в среде углекислого газа или в его смеси с аргонном, либо порошковой проволокой;
 - для ручной сварки конструкций из стали с расчётным сопротивлением до 240 МПа, свариваемых со сталями более высокой прочности, применять электроды типа Э42А. Размеры расчётных сварных швов принимать в зависимости от усилий, указанных на схемах и в ведомостях элементов конструкций, кроме оговоренных в узлах, а также в зависимости от толщин свариваемых элементов.
 - Все монтажные прихватки, временные приспособления после окончания монтажа должны быть сняты, а места приварки зачищены.
 - Защиту металлоконструкций от коррозии производить на заводе изготовителе двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по грунту ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.
 - Огнезащиту металлоконструкций обеспечить конструктивно - обшивкой всех конструкций двумя слоями листами ГКЛ общей толщиной 25 мм.
- 1.1. Основные требования при возведении лесов
- Леса должны удовлетворять требованиям ГОСТ 24258-88 "Средства подмачивания. Общие технические условия" и ГОСТ 27321-87 "Леса стоечные приставные для строительно-монтажных работ".
 - Для проверки соответствия лесов требованию стандартам изготовитель должен произвести прямо-сдаточные, периодические и типовые испытания.
 - Средства подмачивания должны выдерживать нагрузку от собственной массы и временные нагрузки от людей, материалов и ветра.
 - Монтаж и демонтаж лесов должен производиться под руководством лица, ответственного за производство работ.
 - Запрещается нагружать настил лесов материалами и изделиями, вес которых превышает допустимый согласно паспорту на леса.
 - Согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования п.6.4.9." металлические строительные леса, металлические ограждения должны быть заземлены (занулены) сразу после их установки на место до начала каких-либо работ.

БР 08.03.01 - 561405589					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Солдатов М.И.				
Консультант	Шурица Г. В.				
Руководитель	Назарова Л. П.				
Н.контр.	Шубаева Г.Н.				
зав. каф.	Шубаева Г.Н.				
Реконструкция МОУ "Детско-юношеская спортивная школа" в с. Богард				Студия	Лист
схема расположения балок перекрытия 1 этажа, разрез 1-1, ведомость элементов, расчетные схемы балок перекрытия и колонн				у	4
				Листов	7
				каф. "Строительство"	

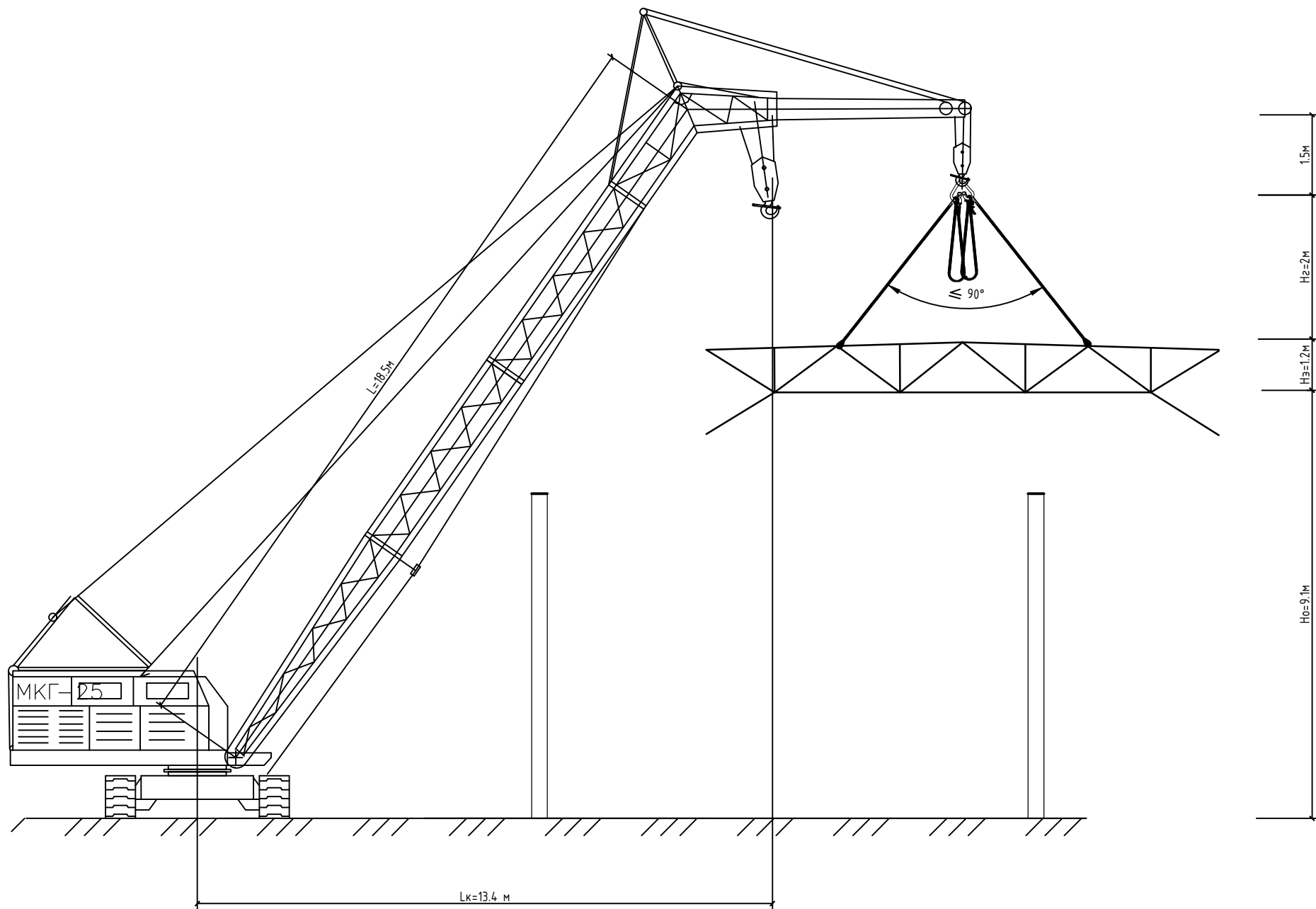
Стройгенплан



Условные обозначения

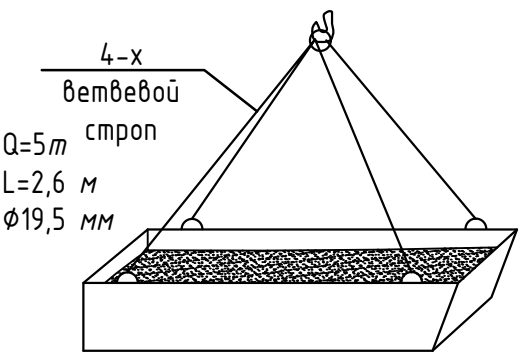
- Реконструируемый объект
- П.М.К. - Пункт мойки колес
- Ограждение стройплощадки
- Ст.1 - Место стоянки крана
- Граница зоны действия крана
- Пржектор
- Знак, предупреждающий о работе крана
- Указатель гидрантов и водоотсточников
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Ящик с песком
- Место хранения контрольного груза
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Подготовка бетонного раствора
- Ro, Rp - Радиус опасной зоны и рабочий вылет стрелы соответственно
- Временная автодорога
- Опасная зона дороги
- Зона складирования материалов и конструкций
- Знак ограничения зоны действия крана
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Мусороприемный бак
- Трансформаторная подстанция
- Временный водопровод
- Скважина

Разрез 1-1

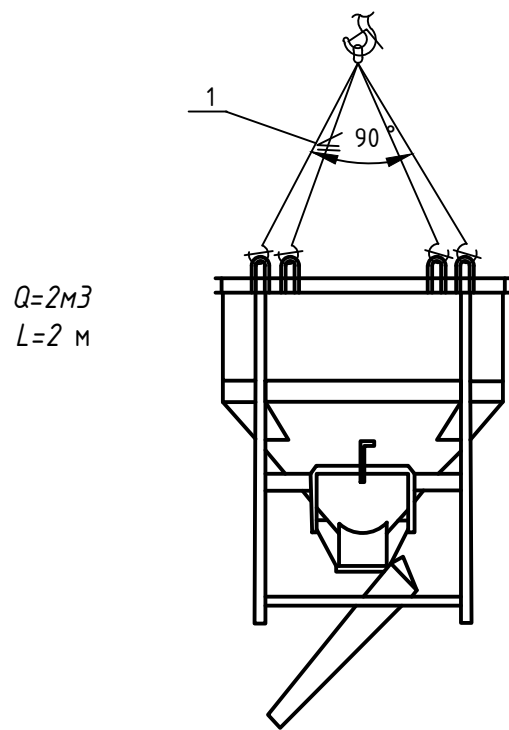


Схемы строповки материалов и конструкций

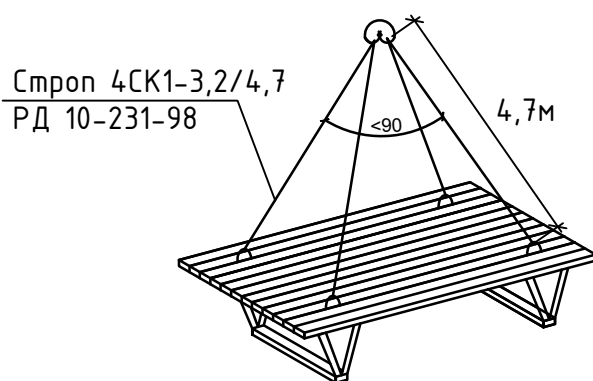
Ящик с раствором



Бункер для подачи бетона



Подмости



Связка угловых элементов опалубки

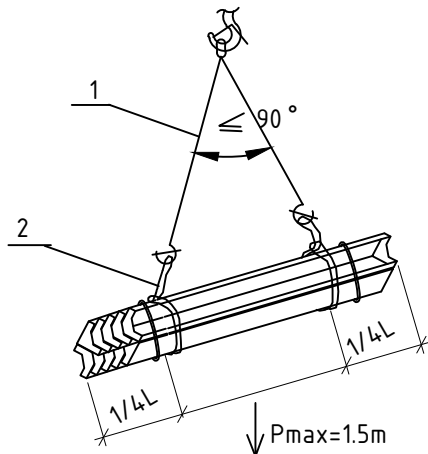
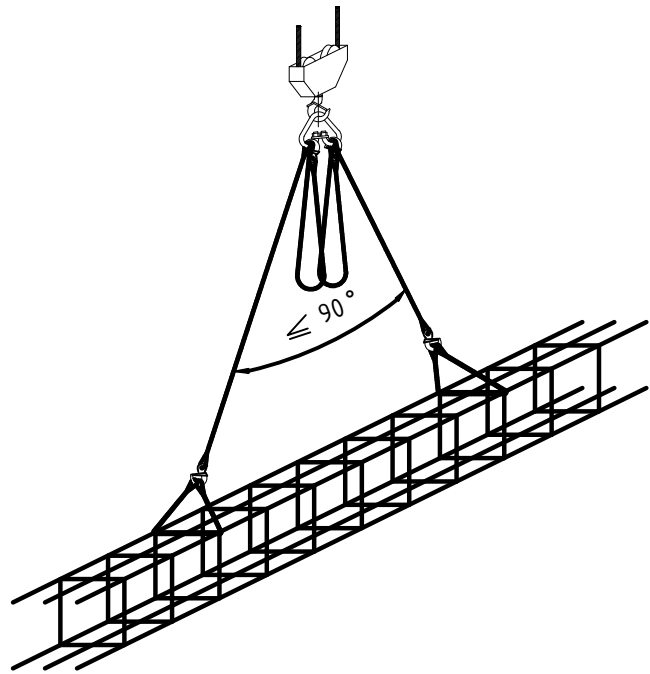
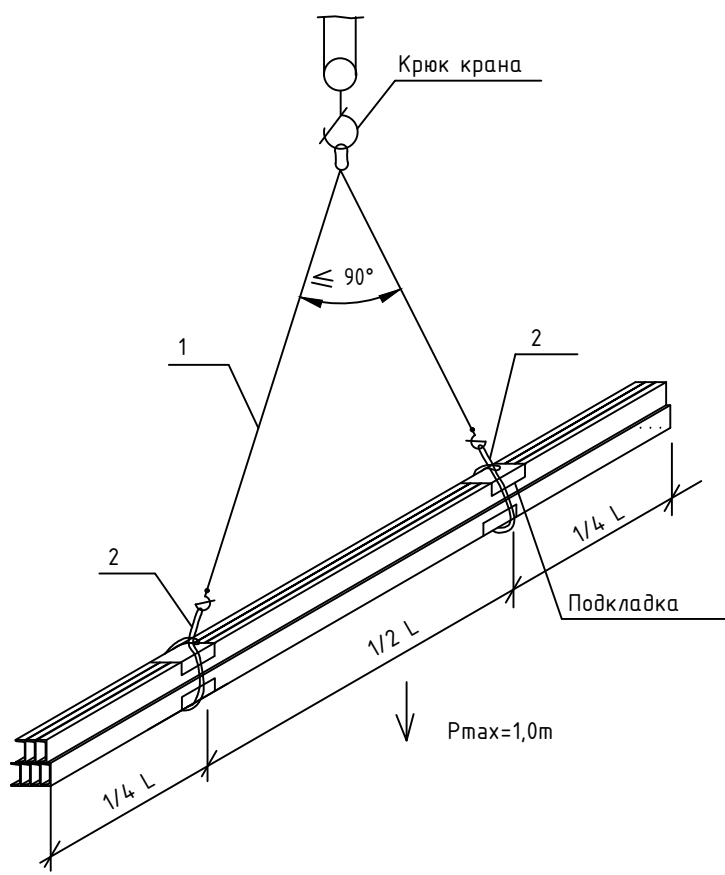


Схема строповки пространственных армокаркасов



Пакет стяжек



Строповка арматуры разного диаметра

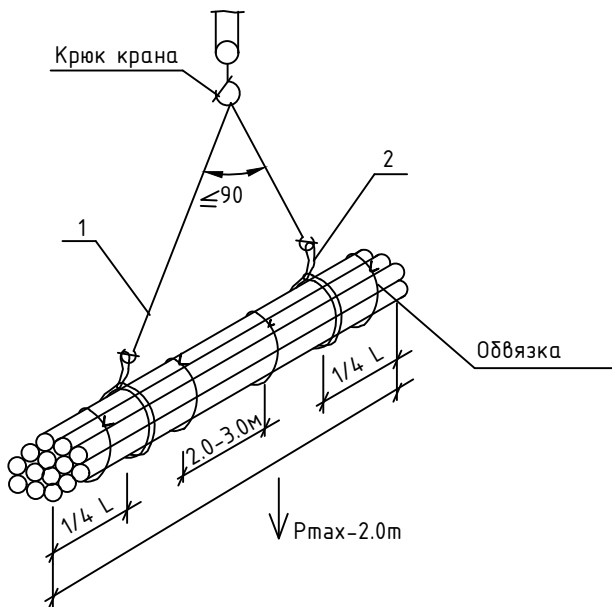
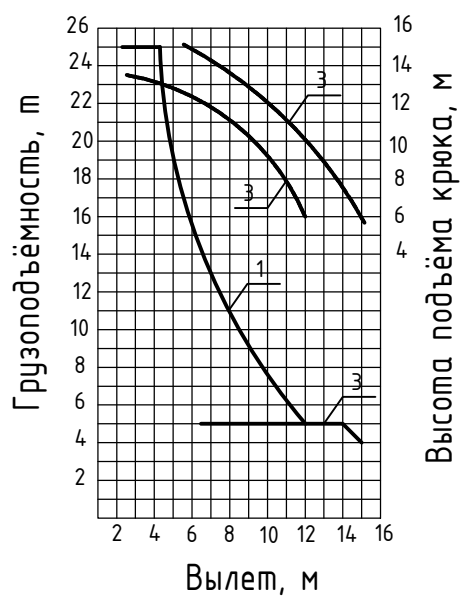


Таблица максимальных расчетных весов поднимаемых грузов

№ п/п	Наименование	Масса т
1	Колонна 25К2	0.58
2	Балки 25Б2 и 30Б1	0.19
3	Фахверк Тр.100х4 и Тр.140х6	0.15
4	Газобетон	0.85
6	Бадья с бетоном	4.0
7	Ящик с раствором	2.4

Грузовые характеристики крана МКГ-25



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Размеры в плане	Площадь, кв. м.	Тип сооружения	ГОСТ
1	Проектируемый объект	1	36x24	864	реконструируемое	ГОСТ 22853-86 "Здания модульные"
2	Бытовые помещения	2	6 x 3	36,0	контейнер - 60240-00	
3	Прорабская	1	6 x 3	18,0	контейнер - 60240-00	
4	Гардеробная	1	6 x 3	18,0	контейнер - 60240-00	
5	Материальный склад	1	6 x 3	18,0	контейнер - 60240-00	
6	Надворная уборная	1	2 x 4	8,0	диотуалет	
7	КПП	1	3 x 2,4	7,2	БК-08	

ТЭП стройгенплана

Наименование	Площадь, м2
Площадь здания	-
Площадь застройки	-
Площадь временных дорог	550
Длина временных дорог	150
Длина временного водопровода	30
Длина временного электроснабж.	180
Общая площадь складского хозяйства	291,36
Общая площадь административно-бытовых зданий	105,20
Коэффициент использ. площади	0,24

БР 08.03.01 - 561405589					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Солдатов М.И.				
Консультант	Денченко В. М.				
Руководитель	Назарова Л. П.				
Н.контр.	Шибалева Г.Н.				
зав. каф.	Шибалева Г.Н.				
Реконструкция МОУ "Детско-юношеская спортивная школа" в с. Богард				Стдия	Лист
строительный, грузовые характеристики крана, ТЭП стройгенплана, экспликация зданий и сооружений, таблица максимальных расчетных весов поднимаемых грузов				у	7
				каф. "Строительство"	

Календарный план производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем		Запасы труда, ч-см.	Требуемые механизмы		Продолжительность работ, дни	Число смен	Численность рабочих в смену, чел.	Состав звена	2018 г																		2019 г						
		ед.из.	кол-во		Марка	Колич.					сентябрь						октябрь						ноябрь				декабрь						январь		
											Рабочие дни																								
											1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	84-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126	127-133						
1	Подготовительные работы	5%	-	Бульдозер	1	1	1	2	Разнорабочий 1р-2	<div><div></div><div>2</div><div>1</div></div>																									
2	Демонтажные работы			54,78	МКГ-25	5,2	10	1	5	Разнорабочий 1р-5	<div><div></div><div>5</div><div>10</div></div>																								
3	Разработка грунта вручную в траншеях	100 м3	0,36	6,93	-	-	2	1	4	Землекоп 2р-4	<div><div></div><div>4</div><div>2</div></div>																								
4	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,0096	0,24	МКГ-25	0,2	1	1	2	Монтажник 4р-2	<div><div></div><div>4</div><div>1</div></div>																								
5	Устройство железобетонных фундаментов	100 м3	0,0678	7,24	МКГ-25	1,3	2	1	4	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-1 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>1</div></div>																								
6	Гидроизоляция фундаментов	100 м2	0,204	0,71	-	-	1	1	4	Изолировщик 3р-4	<div><div></div><div>4</div><div>1</div></div>																								
7	Обратная засыпка	100 м3	0,28	3,4	Бульдозер	1	1	1	4	Землекоп 2р-4	<div><div></div><div>4</div><div>1</div></div>																								
8	Монтаж колонн	1 м	2,4	4,03	МКГ-25	4	1	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>1</div></div>																								
9	Монтаж балок	1 м	3,397	8,84	МКГ-25	0,4	2	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>1</div></div>																								
10	Устройство лестницы	1 м	0,1939	5,19	МКГ-25	0,8	1	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>1</div></div>																								
11	Монтаж фахверка	1 м	1,753	9,05	МКГ-25	0,7	2	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>1</div></div>																								
12	Устройство перекрытий по стальным балкам	100 м3	0,192	19,17	МКГ-25	3,6	4	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>1</div></div>																								
13	Монтаж сэндвич-панелей	100 м2	5,76	87,61	МКГ-25	1,8	18	1	5	Монтажник 4р-2 Сварщик 6р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>5</div><div>18</div></div>																								
14	Устройство полов	100 м2	1,44	115,09	-	-	14	1	4	Монтажник 4р-3 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>14</div></div>																								
15	Устройство кровли	100 м2	1,44	11,11	МКГ-25	0,3	1	5	2	Кровельщик 4р-1 Разнорабочий1р-1	<div><div></div><div>2</div><div>5</div></div>																								
16	Монтаж оконных блоков	100 м2	0,588	25,97	-	-	13	1	2	Монтажник 4р-1 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>2</div><div>13</div></div>																								
17	Установка дверных блоков и ворот	100 м2	0,4452	6,49	-	-	1	1	4	Монтажник 4р-3 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>1</div></div>																								
18	Устройство перегородок	100 м2	1,9973	35,95	-	-	9	1	4	Кладовщик 4р-2 Сварщик 6р-1 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>9</div></div>																								
19	Облицовка стен керамической плиткой	100 м2	1,5918	51,97	-	-	13	1	4	Облицовщик 4р-3 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>13</div></div>																								
20	Окраска стен	100 м2	11,6172	47,54	-	-	12	1	4	Маляр 4р-3 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>4</div><div>12</div></div>																								
21	Устройство потолков	100 м2	2,835	36,58	-	-	12	1	3	Монтажник 4р-2 Разнорабочий 1р-1	<div><div></div><div>3</div><div>12</div></div>																								
22	Сантехнические работы	2%		22,54	-	-	7	1	3	Сансарь-сантехник 4р-3	<div><div></div><div>3</div><div>7</div></div>																								
23	Электромонтажные работы	3%		33,81	-	-	12	1	3	Электромонтажник 4р-4	<div><div></div><div>3</div><div>12</div></div>																								
24	Благоустройство	5%		56,34	Экскаватор	1	18	1	3	Разнорабочий 1р-3	<div><div></div><div>3</div><div>18</div></div>																								

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Нормативная продолжительность строительства	дн	146
2	Фактическая продолжительность строительства	дн	128
3	Трудоемкость нормативная	ч/дн	1127
4	Трудоемкость плановая	ч/дн	1284
5	Уровень производительности труда	%	114
6	Максимальное количество рабочих	чел	12
7	Среднее количество рабочих	чел	9
8	Коэффициент нормативного движения рабочих		1,3

Указания по производству работ

- До начала строительства должны быть выполнены следующие подготовительные работы:
- ограждена территория строительной площадки деревянным забором высотой 2,0 м;
 - проведена общая планировка, устроены временные дороги;
 - выполнены инженерные сети;
 - подготовлены и установлены в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и инструменты;
 - получены и завезены все необходимые материалы и изделия для ведения работ;
 - установлены бытовые помещения, в качестве бытовых помещений использовать вагончики, которые скомпоновать в бытовой городок.
- Электроснабжение площадки осуществлять от действующих систем или использовать для нужд строительства временные сооружения, выполнив их строительство в первую очередь.
- Водоснабжение площадки осуществлять с учетом действующих систем водоснабжения, находящихся вблизи строительной площадки. Теплоснабжение бытовых помещений осуществлять тэнами.

График движения рабочих

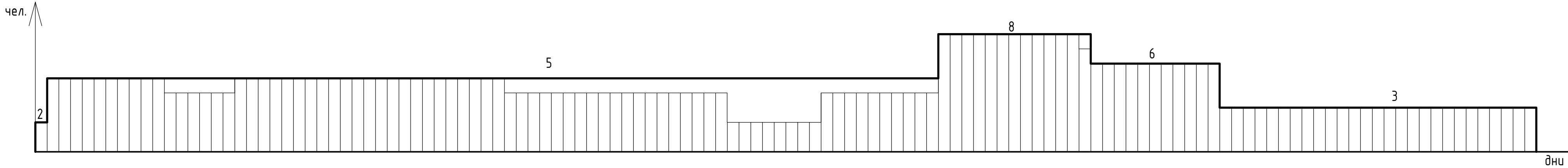


График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Ед. изм.	Число машин	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	84-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126	127-133
ДЗ-25	1 эл.	1	—		—																
ЭО-4121А	1 эл.	1																	—	—	—
МКГ-25	1 эл.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
Вибровейка ВРК SKAT E 2/5	1 эл.	1						—	—	—											
Сварочный аппарат РЕСАНТА САИ-160	1 эл.	1			—	—															

График поставки основных строительных конструкций и материалов

№ п/п	Тип автомобиля тягача	Грузо-подъемность т	Кол во	Число рейсов	Конструкция	Кольво	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84
1	КаМАЗ 5410	8,1	1	8	Металлоконструкции	12м			—	—								
2	КаМАЗ 5410	8,1	1	18	Сэндвич-панели	84,7м2				—	—	—						
3	КаМАЗ 5410	8,1	1	1	Газобетон	10м3										—		
4	КаМАЗ 5410	8,1	1	2	Окна и двери	31шт											—	
5	КаМАЗ 5410(миксер)	8,1	1	6	Бетон	28,0м3	—					—						

								БР 08.03.01 - 561405589													
								ХТИ - филиал СФУ													
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																
Разработал	Солдатов Н.И.																				
Консультант	Демченко В. И.																				
Руководитель	Назарова Л. П.																				
Н.контр.	Шибалева Г.Н.																				
зав. каф.	Шибалева Г.Н.																				
Календарный график производства работ График движения рабочих; График поставки строительных материалов												каф. "Строительство"									

Схема расположения фундаментов до реконструкции

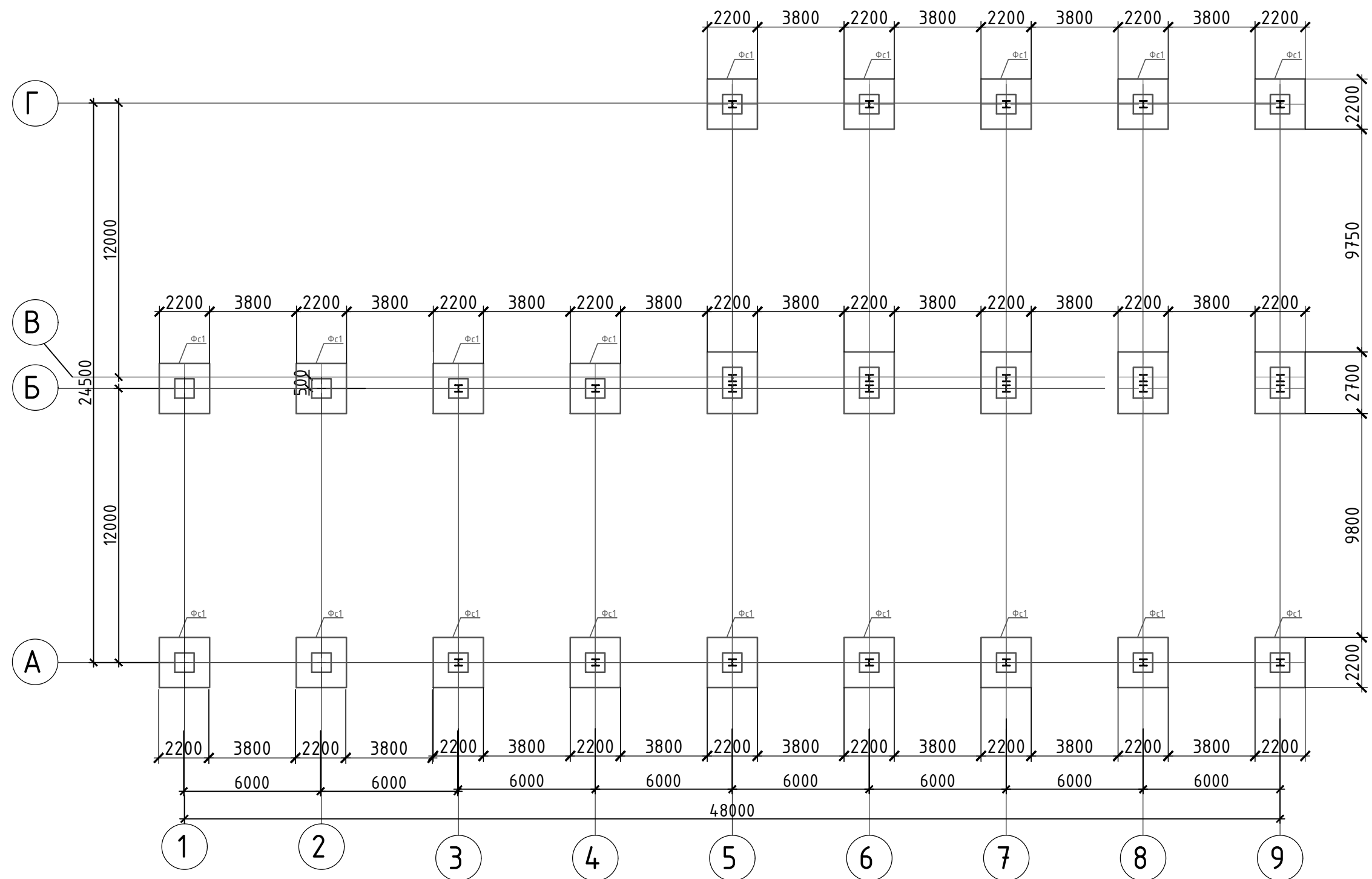
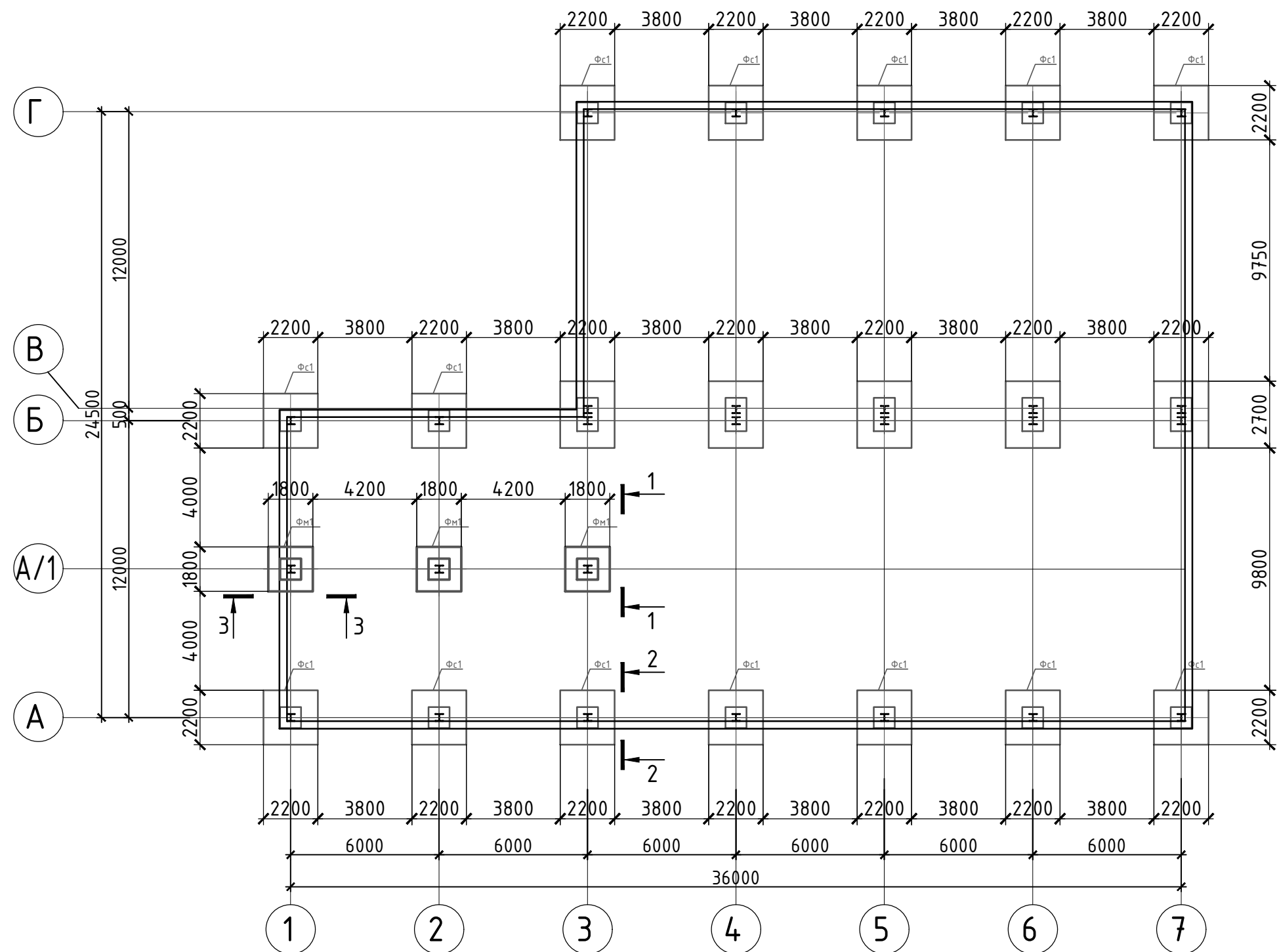
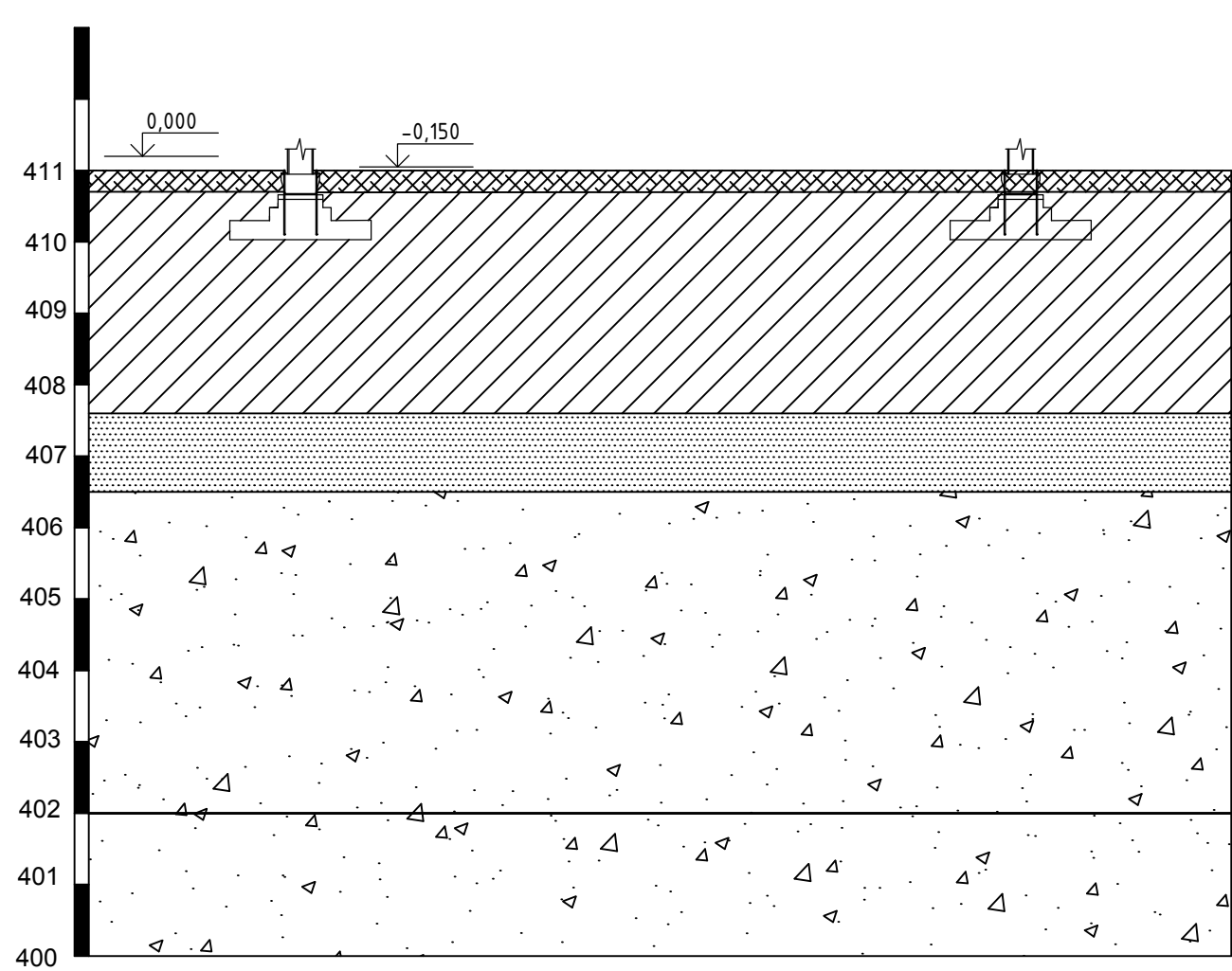


Схема расположения фундаментов после реконструкции



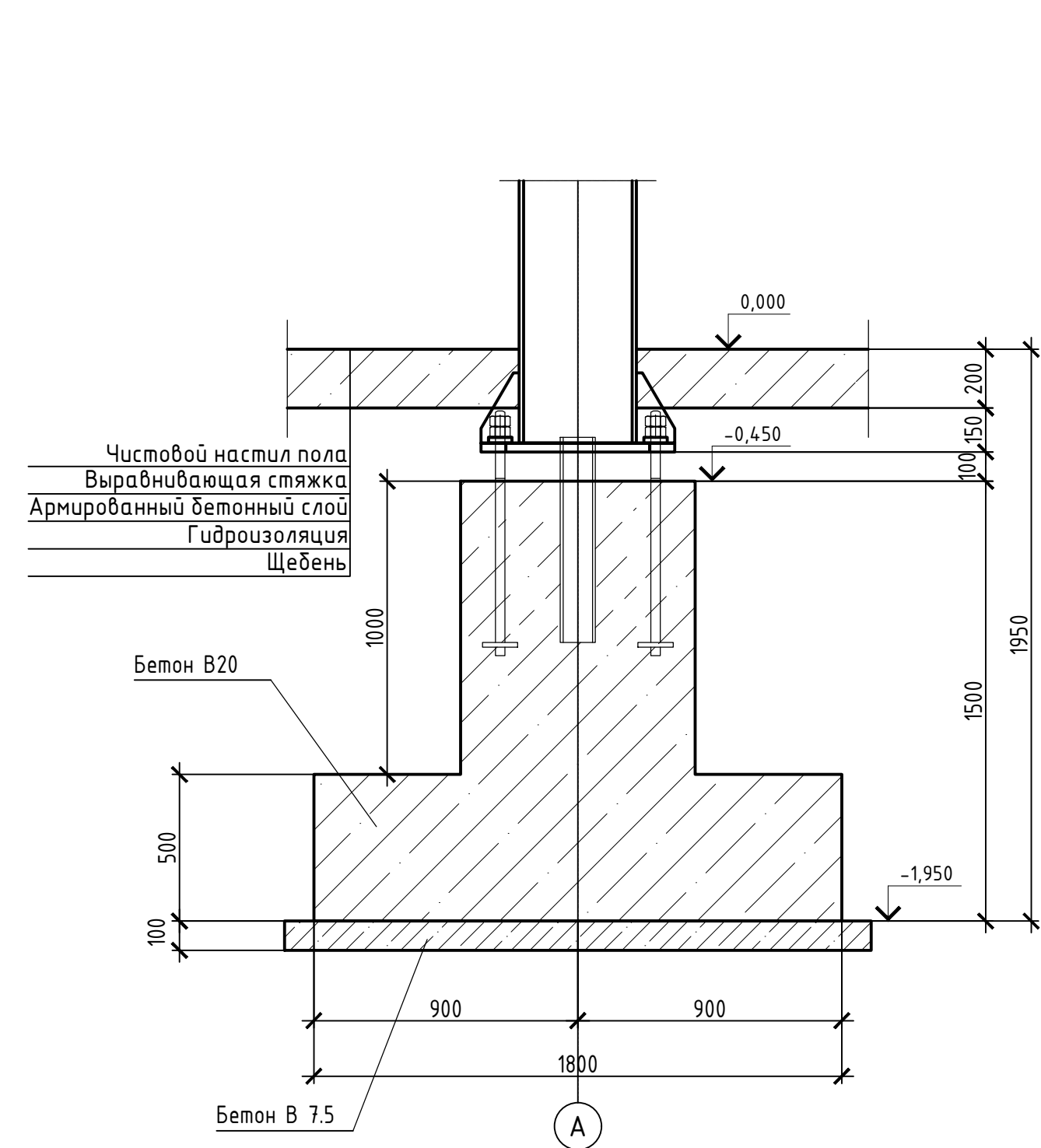
Инженерно-геологический разрез



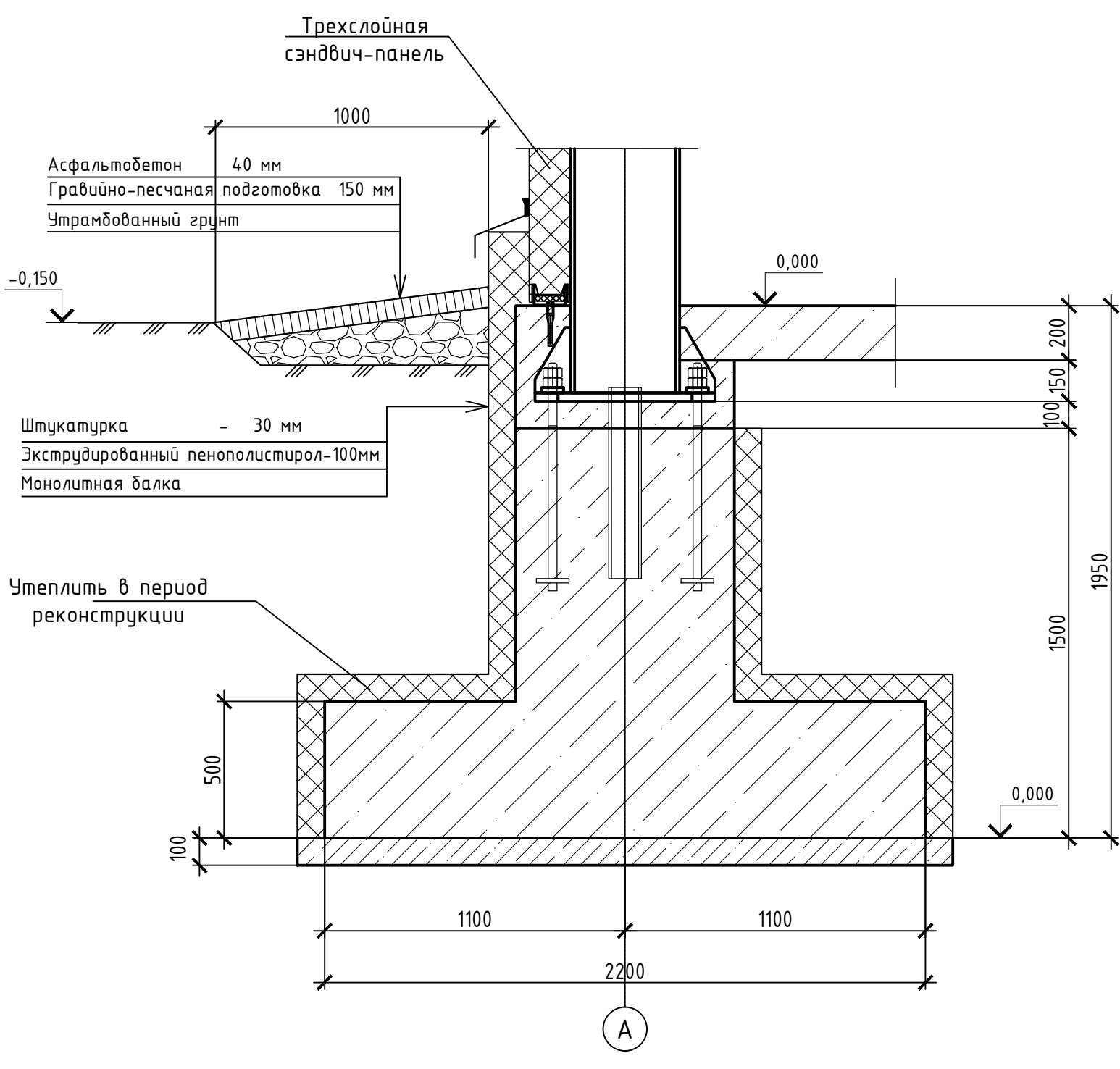
Расчетные нагрузки на фундамент

Место-положение	Марка базы	Правило знаков	Усилие	Значение		Примечание
				min	max	
Ось А/1	БШ1		N, тс	9.68	9.68	
			Qx, тс	-0.54	0.26	
			Qy, тс	-0.02	0.07	

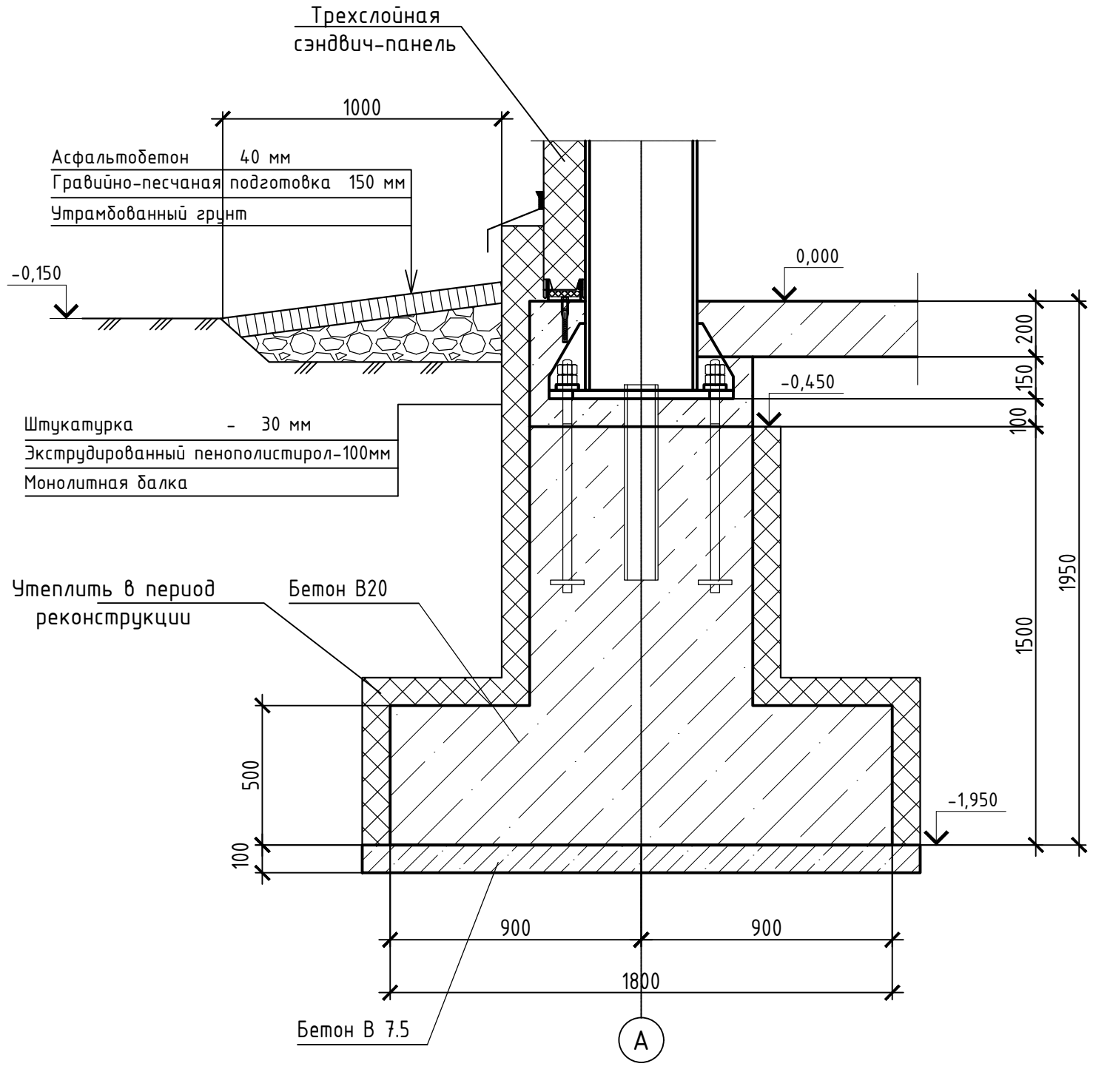
Фундамент Фм1 (1-1)



Фундамент Фс1 (2-2)



Фундамент Фм1 (3-3)



Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., т	Примечание
Фм1		Фундамент монолитный Фм1	3	4,1	
ФБм1		Балка монолитная ФБм1	62,2	0,3	п.м.
		Материалы			
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В7,5	10		м3
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В15	2,4		м3

- Отметка пола первого этажа 0,000 соответствует абсолютной отметке 411,3.
- Грунтовые воды на площадке залегают на глубине 9 м, что соответствует абсолютной отметке 402.

Указания к производству работ

- Перед устройством фундаментов выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм и шириной на 100 мм больше ширины фундамента в каждую сторону.
- Под фундаментную балку необходимо уложить плиты из экструзионного пенополистирола для предотвращения деформаций пучения грунта.
- Все вертикальные поверхности фундаментов обмазать битумом за 2 раза.
- Обратную засыпку пазух производить привозимым непучнистым грунтом слоями по 0,2-0,3 м с тщательным уплотнением (коэффициент =0,95).
- Отмостку выполнить шириной не менее 1 м, уклон не менее 3%.

БР 08.03.01 - 561405589					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Сидоров Н.И.				
Консультант	Халилов О.З.				
Руководитель	Назарова Л.П.				
Н.контр.	Шабалева Г.Н.				
зав. каф.	Шабалева Г.Н.				
Реконструкция МОУ "Детско-юношеская спортивная школа" в с. Богард				Страница	Лист
схема расположения фундаментов до реконструкции, схема расположения фундаментов после реконструкции, инженерно-геологический разрез				у	5
				каф. "Строительство"	Листов
				у	7